

DOMINIK LANDWEHR (HG.)

HOME MADE SOUND ELECTRONICS

HARDWARE HACKING UND ANDERE TECHNIKEN.

MIT NICOLAS COLLINS, ANDRES BOSSHARD, BRUNO SPOERRI, NORBERT MÖSLANG.

Migros-Kulturprozent
Christoph Merian Verlag



HOME MADE SOUND ELECTRONICS

HARDWARE HACKING UND ANDERE TECHNIKEN.

MIT NICOLAS COLLINS, ANDRES BOSSHARD, BRUNO SPOERRI, NORBERT MÖSLANG.

MIGROS
kulturprozent

«Home Made Sound Electronics» wird
herausgegeben von Dominik Landwehr
im Auftrag des Migros-Kulturprozent

www.homemade-labor.ch

www.digitalbrainstorming.ch

www.migros-kulturprozent.ch

In Zusammenarbeit mit
Christoph Merian Verlag

www.merianverlag.ch

Inhalt

4 Do-it-yourself als künstlerisches Programm
Eine Gebrauchsanweisung für dieses E-Book

Dominik Landwehr

8 Loops – Noise – Radio: Konzepte, Begriffe und Namen

Verena Kuni

Interviews

20 Pioniere der elektronischen Musik waren oft Bastler

Bruno Spoerri

32 Der Zufall als ästhetisches Prinzip

Nicolas Collins

40 «Meine Instrumente sind in einem sehr labilen Gleichgewicht»

Norbert Möslang

Ideen und Projekte

50 The Basics: Mics, Mixers, Amplifiers, Speakers, Recorders

Simon Grab / Dominik Landwehr

60 Klangwelten – aus Stahlfedern

ELIXIR

68 Elektro-Toys – nicht nur für Boys

Iris Rennert

80 Experimentelle Klanggeneratoren mit CMOS-Chips

Flo Kaufmann

92 Klangwelten – Klanggärten

Andres Bosshard

102 Sonnensänger: Klangskulptur mit Erweiterungspotenzial

Uwe Schüler

Artists

114 ELIXIR

118 Iris Rennert

122 Flo Kaufmann

126 Andres Bosshard

130 Uwe Schüler

Annex

136 Websites

138 Bibliografie

141 Bezugsquellen

142 Neue Medien im Christoph Merian Verlag

144 Videofiles und Audiofiles online

145 Der Herausgeber

146 Impressum

Do-it-yourself als künstlerisches Programm

Eine Gebrauchsanweisung für dieses E-Book

Dominik Landwehr

Vorwort

Das Do-it-yourself Prinzip ist die kreative Antwort auf die rasante technologische Entwicklung und hat an Aktualität nichts eingebüsst. «Home Made Sound Electronics» war als gedrucktes Buch 2006 zum ersten Mal erschienen und nach drei Jahren ausverkauft, die Neuauflage von 2010 erfreute sich ebenso grosser Beliebtheit. Neue Ideen und Projekte ausserhalb von Klang- und Musikelektronik wurden dann 2009 im Fortsetzungsband «Home Made Electronic Arts»^{*} präsentiert, der ebenfalls vom Migros-Kulturprozent herausgegeben wurde, und 2013 folgte «Home Made Bio Electronic Arts»^{**} mit Projekten zum Selbstbauen im Feld der Biologie und Elektronik. Mit diesen Titeln steht ein schönes Paket an Bastelprojekten und Künstlerporträts zur Verfügung. Die Do-it-yourself Idee lebt, neue Projekte werden realisiert, Festivals organisiert, Publikationen erscheinen – und die Do-it-yourself Community ist ständig am Wachsen. Eine wichtige Rolle für diese Community spielt der Blog, den Verena Kuni im Auftrag des Migros-Kulturprozent schreibt. Der offene, nicht abgeschlossene Charakter eines Blog spinnt den Faden des Buches weiter, informiert über neue Projekte und Ideen und bildet damit einen weiteren Knoten im immer dichter werdenden Netzwerk der Anhänger dieser Kunstrichtung.

Do-it-yourself als künstlerisches Programm

Wer den amerikanischen Musiker Nicolas Collins bei einem seiner beliebten Workshops besucht, wird eine überraschende Feststellung machen: Da sitzen zahlreiche, meist jüngere Menschen, viele von ihnen Musikerinnen und Musiker aus Konservatorien und Musikhochschulen, und experimentieren fasziniert mit einfachsten elektronischen Schaltungen. Zu hören sind Klänge, die an die zirpenden Handy-Töne älterer Modelle erinnern, oder einfach nur Geräusche, die sich kaum von Störgeräuschen eines Radio- oder Fernsehgeräts unterscheiden. Auf dem Tisch liegt eine aufgeschnittene Plastik-Ente mit elektronischem Innenleben oder ein anderes billiges elektronisches Spielzeug, das mit viel Hingabe erkundet wird und dessen Stromkreise sorgfältig kurzgeschlossen werden, immer in der Hoffnung, dass dabei ein Ton entsteht, den das Gerät sonst nicht preisgeben würde.

Was passiert hier? Warum suchen ernsthafte Musiker mit kindlicher Neugier nach Klängen, wo doch der Computer keine Wünsche mehr offen lässt? Noch nie war es so einfach und billig, mit dem Computer Klänge zu erzeugen, zu verarbeiten und zu speichern, Computer stehen heute dem Popmusiker ebenso zur Seite wie dem Experimentalkünstler, und mancher Hörer einer Klassik-CD würde sich wundern, wenn er wüsste, wie viel Computerbearbeitung seine «analoge» Lieblingsmusik hinter sich hat.

^{*} Home Made Electronic Arts. Do-it-yourself Piratensender, Krachgeneratoren und Videomaschinen / Do-it-yourself Pirate TV, Noise Generators and Video Machines. Hg. v. Dominik Landwehr und Verena Kuni im Auftrag des Migros-Kulturprozent. Christoph Merian Verlag, Basel 2009.

^{**} Home Made Bio Electronic Arts. Do-it-yourself: Mikroskope, Sensoren, Klagexperimente / Do-it-yourself: Microscopes, sensors, sonifications. Hg. v. Dominik Landwehr und Verena Kuni im Auftrag des Migros-Kulturprozent. Christoph Merian Verlag, Basel 2013

Im vorliegenden E-Book geben Musiker Antworten auf diese und weitere Fragen. Darunter ist zum Beispiel der St. Galler Norbert Möslang, der sich seit über zwanzig Jahren dieser Art von Klangrecherche verschrieben hat und in seinem zweiten Beruf übrigens als Geigenbauer arbeitet. Seine Aussagen mögen manchen überraschen: «Die Gegenstände, mit denen ich arbeite, befinden sich in einem labilen Gleichgewicht und sorgen immer wieder für Überraschungen.» Es ist gerade das Unvorhersehbare, das Zufällige, Chaotische, das Norbert Möslang sucht. «Viele Ideen kommen einem technisch versierten Menschen gar nicht in den Sinn, weil sie zu absurd sind. Instabile Zustände sind dem Ingenieur ein Gräuel.» Ganz ähnlich tönt es beim bereits erwähnten Nicolas Collins, der durch seine Workshops auch in der Schweiz und in Deutschland präsent ist: «Meine Kursteilnehmer machen manchmal Dinge, die so haarsträubend und kreuzfalsch sind, dass ein Ingenieur nie auf eine solche Idee kommen könnte. Und zur allseitigen Überraschung stellt man dann fest: Diese haarsträubenden Schaltungen funktionieren und produzieren ungewöhnliche Klänge. Auch ich selber würde gewisse Dinge nie tun, ausser vielleicht, wenn ich total betrunken bin. Genau diese Unschuld muss man bewahren, um etwas Neues zu machen und nicht einfach das nachzubauen, was jemand vor-macht.»

Technik wird so zur Quelle der Inspiration – wenn auch vielleicht in einem anderen Sinn, als ursprünglich geplant. Geräte werden plötzlich für Dinge genutzt, für die sie nicht gebaut wurden. Derartige Umwidmungen sind in der Kulturgeschichte nichts Ungewöhnliches – warum sollen sie nicht auch für Technik gelten? Kreativität und Innovation nähren sich aus Freiheiten, schöpfen aus Unvorhergesehenem, suchen das Experiment; dass dies nicht immer gelingen kann, liegt auf der Hand. Und gerade die Musik kennt hier eine Tradition – man darf an die Ideen der Futuristen zu Beginn des 20. Jahrhunderts denken, die explizit neue Musikinstrumente gefordert und von einer eigenen Geräuschkunst geträumt hatten.

Selber machen, ausprobieren oder Do-it-yourself: Auch die Referenz auf die kindliche Neugier und Experimentierlust ist berechtigt, und das Prinzip des Selber-machens war ein wichtiger Motor in der Geschichte der elektronischen Musik. Bruno Spoerri, Schweizer Jazz-Musiker und Elektronik-Pionier formuliert das so: «Vor allem in den Anfängen der elektronischen Musik haben die Musiker ihre Geräte selber hergestellt. Von den frühen elektronischen Instrumenten wurden nur ganz wenige überhaupt in Serie gefertigt.»

Eine kleine Gebrauchsanweisung für dieses Buch

Was will dieses Buch? – Wer soll es lesen? – Wie soll es genutzt werden? – Es soll Einblicke in eine lebendige Szene vermitteln, neue Zugänge zu Klang und Musik verschaffen und Anregung zu eigenen Experimenten vermitteln. Es soll einfache Einstiegspunkte bieten und ist selber eine Art Baukasten. Diese Aufgabe spiegelt sich auch formal wider, beispielsweise im Aufsatz der Frankfurter Medienwissenschaftlerin Verena Kuni, der nach Stichworten aufgebaut ist – man muss nicht alles lesen, sondern kann dort einsteigen, wo man sich angesprochen fühlt.

Natürlich gilt das auch für die Bau- und Experimentiervorschläge in diesem E-Book, die einen weiten Bogen schlagen: Sie beginnen bei ganz und gar analogen und (fast) un-elektronischen Instrumenten aus Stahldrähten und -federn der Zürcher Gruppe ELIXIR. Danach zeigt die Bieler Musikerin Iris Rennert, was in einem einfachen Spielzeug stecken kann und wie es für künstlerische Zwecke genutzt werden kann. Der Solothurner Klangbastler Flo Kaufmann experimentiert mit billigen Schaltbausteinen, so genannten CMOS-Chips, und baut damit einfache Klanggeneratoren. Uwe Schüler – wie Flo Kaufmann von Beruf Ingenieur – schlägt eine Schaltung vor, die mit Solarenergie gespeist wird und Zufallstöne erzeugt; diese Schaltung würde sich auch dazu eignen, massenweise hergestellt und in der Landschaft aufgestellt zu werden. Ein weiteres Klangprojekt im Freien schlägt der Zürcher Klangkünstler Andres Bosshard mit seinem Klanggarten vor.

Die Links bei den einzelnen Projekten führen zu lebendigen Illustrationen und zeigen einige der im Buch vorgestellten Künstler bei der Arbeit. Die Aufnahmen entstanden übrigens an einem Workshop im mittelalterlichen Städtchen Romainmôtier: Im ehemaligen Gästehaus des Klosters, das heute das Zentrum «L'arc» des Migros-Kulturprozent beherbergt, trafen sich im Mai 2005 eine Reihe von Künstlern aus der Schweiz und aus Deutschland zu einem Austausch. Alle vorgeschlagenen Projekte lassen sich mit wenig Aufwand nachbauen – sie können nach Belieben vereinfacht, ausgebaut oder kombiniert werden. Auch hier gilt: Probieren geht über Studieren.

Wer soll damit angesprochen werden? Ganz einfach: alle neugierigen Menschen, die Lust verspüren, mit Klängen zu arbeiten. Die Experimente, die beschrieben werden, eignen sich für sämtliche Altersstufen. Ein einfacher Klanggarten mit Tonbandgeräten lässt sich schon auf der Kindergartenstufe einrichten, Experimente mit Zufallsklängen begeistern Kinder ebenso wie Erwachsene, mögen sie nun Laien sein oder Profis.

Der leicht anarchistische Zug, der vielen Experimenten innewohnt, kommt Kindern und Jugendlichen, die mit Computern und Musikelektronik aufwachsen, entgegen. Dasselbe gilt für Studierende aus ganz unterschiedlichen Fachrichtungen: Musik, Gestaltung, Medien-, Kultur- oder Kunstwissenschaft, um nur einige zu nennen. Dass es keine obere Altersgrenze gibt, versteht sich von selbst, und in Workshops der vergangenen Jahre haben wir sogar immer wieder Gäste im Rentenalter begeistern können.

Das Buch will kein ausgesprochenes Lehrbuch sein, sondern Entdeckungspfade anlegen. Viele davon führen weiter, aus dem Buch hinaus. Zu diesem Zweck findet sich – neben den Links bei den Projekten – am Schluss ein Verzeichnis mit weiterführenden Hinweisen zu Büchern und Internetseiten. Wenn «Home Made Sound Electronics» die Neugier angestachelt hat und zum Ausgangspunkt weiterer Recherchen wird, ist eines seiner wichtigsten Ziele erreicht.

Loops – Noise – Radio: Konzepte, Begriffe und Namen

Verena Kuni

8bit

– Am Anfang gleich ein Zauberwort: Das binary digit (kurz: Bit), nach dem amerikanischen Mathematiker und frühen Computertheoretiker Claude Shannon (1916–2001) die kleinste Einheit unter den Informationsmengen. Mal acht genommen und zu einem Byte gefasst, stellt es nicht nur allgemein die Basiseinheit digitaler Datenverarbeitung auf einem Mikrocomputer dar, sondern vor allem die der ersten Maschinen, die ihren Weg aus den Rechenzentren in den Alltagsgebrauch fanden.

Auch die ersten Computerspiel-Konsolen und natürlich die mobilen Gameboys kamen mit einem 8bit-Chip daher. Ein Sound, der Generationen prägte. Und findige BastlerInnen schon früh dazu anregte, das Spielgerät zu schlachten, um es zum Erzeugen von Tönen zu nutzen.

– Mittlerweile gibt es unzählige 8bit-Fans, die sich der Wahrung dieses Erbes verschrieben haben, alte Rechner und Programme sammeln – während andere wiederum selbst mit komplexer Graphik-Software der klassischen Pixel-Ästhetik der 1980er Jahre frönen.

– Insbesondere 8bit-Musik erfreut sich einer ebenso breiten wie aktiven Anhängerschaft. Gameboy-Orchester-Gruppen finden sich zu Jam-Sessions zusammen – und über das 1998 in der Schweiz gegründete micromusic.net tauschen 8bit-MusikerInnen aus aller Welt ihre Produktionen aus.

www.micromusic.net

Ein Pixelmännchen von Micromusic.



Automaten(bauer)

– Automaten haben Menschen seit je fasziniert – und zwar nicht nur insofern man sich von ihnen eine Erledigung, Erleichterung und Steigerung der Effizienz von Arbeitsprozessen versprach. Ausgerechnet das die Zeitmessung disziplinierende Uhrwerk fand zugleich als Herzstück in Automaten Verwendung, deren vornehmste Zwecke Kurzweil und Vergnügen waren. Neben Nachbildungen von Menschen und Tieren standen insbesondere Musikautomaten hoch im Kurs. Hochburg der Automatenbauer war der Neuenburger Jura in der Schweiz, Beispiele von Musikautomaten und androiden Robotern finden sich unter anderem in den Museen von Neuenburg und St.Croix.

– Tatsächlich können die mechanischen Walzen früher Orgelmaschinen wie Vorläufer der Lochstreifen wirken, mit denen die ersten Computer betrieben wurden. Grosse Sprünge machten die «Maschinenmusik» und die Verbreitung von entsprechenden Instrumenten jedoch erst mit der Einführung der Elektronik.

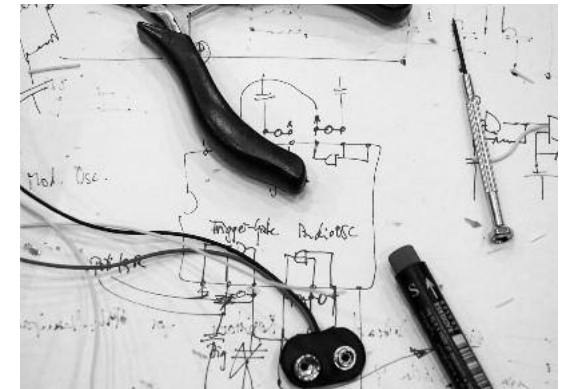
– Während mittlerweile Computertechnologie nicht nur für das Abspielen von Musik, sondern auch für ihre Produktion und Einführung auf breiter Basis Verwendung findet, gewinnen die alten, ausgedienten Automaten und der Automatenbau vor allem unter KünstlerInnen an neuem Reiz.

Basteln

– «Der Bastler ist in der Lage, eine grosse Anzahl verschiedenartigster Arbeiten auszuführen; doch im Unterschied zum Ingenieur macht er seine Arbeiten nicht davon abhängig, ob ihm die Rohstoffe oder Werkzeuge erreichbar sind, die je nach Projekt geplant oder beschafft werden müssten: die Welt seiner Mittel ist begrenzt, die Regel seines Spiels besteht immer darin, jederzeit mit dem, was ihm zur Hand ist, auszukommen [...]», schreibt der französische Ethnologe Claude Lévi-Strauss (in: Das wilde Denken, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 1968).

– Tatsächlich zeichnen sich auch viele KünstlerInnen im Radius von HOME MADE dadurch aus, dass sie ihre Werkzeuge und Instrumente erfinden – oder aber von Vorhandenem in einer Art und Weise Gebrauch machen, die von den eigentlichen Zwecken abweicht. Auch im Umgang mit elektronischen Medien kommen dabei nicht selten klassische Handwerkstechniken zum Einsatz – «Hacken» findet beispielsweise nicht nur im Bereich der Programmierung, sondern auch auf der Ebene der Hardware, der Geräte statt.

Basteln – Von der Idee bis zur Ausführung ist's nur ein Katzensprung.



Blitze

– Neben dem Geistesblitz, auf den ErfinderInnen warten, kennen Elektronik-BastlerInnen natürlich auch jene Blitze, die von Spannung erzeugt werden. Den mächtigen Himmelserscheinungen machen nicht alle Konkurrenz. Seit Nikola Tesla (1856–1943) für seine spektakulären Experimente mit Hochspannung berühmt geworden ist, eifern ihm aber immer wieder BastlerInnen nach. Spannungs- bzw. Lichtbögen sind eine imposante Erscheinung – es muss allerdings nicht unbedingt Hochspannung sein, um im Radius von elektronischer Musik, Medien und Kunst zu interessanten Ergebnissen zu gelangen. Das belegen KünstlerInnen, die mit «Circuit Bending» im Niederspannung-Bereich arbeiten.

www.pbs.org/tesla/

www.electrictstuff.co.uk

Circuit Bending

– Dem gegenüber findet Circuit Bending – wörtlich übersetzt: das Beugen bzw. (Ver)-Biegen von Stromkreisen – vorzugsweise im Niederspannung-Bereich statt. Die beste Basis bieten einfache, batteriebetriebene Geräte – beispielsweise Spielzeug, alte Kassettenrecorder, Radios oder anderes, was im Haushalt vorhanden ist. Mittels einfacher Manipulationen und in liebevoller Bastelarbeit lassen sich diese dann zu tauglichen Musikinstrumenten umbauen. Möglich sind natürlich auch entsprechende Eingriffe in Synthesizer und andere elektronische Gerätschaften zur Klangerzeugung und -modulation.

– Als Pionier auf dem Gebiet des Circuit Bending gilt der Amerikaner Reed Ghazala, der dieses Terrain seit den 1960er Jahren systematisch erforscht. Im Radius von HOME MADE wiederum finden sich nicht nur bearbeitete Spielzeuginstrumente – etwa bei Iris Rennert. Norbert Möslang arbeitet in seinen Musikperformances gelegentlich mit dem Lötkolben am offenen Gerät, um die Klangadern seiner «cracked everyday electronics» zu erforschen.

www.anti-theory.com (Reed Ghazala)

Kurzgeschlossene Schaltkreise eines einfachen Keyboard Instruments von Iris Rennert werden mit Schaltern «spielbar».



Copy, Cut & Paste

– Kopieren, Ausschneiden, Einfügen: eine Kombination aus Techniken, die direkt aus dem Umgang mit Computerprogrammen entsprungen scheint – und tatsächlich durch die digitalen Medien an Verbreitung und Bedeutung gewonnen hat. Experimentiert wurde mit entsprechenden Verfahren allerdings schon wesentlich früher – etwa, wenn Skulpturen kopiert oder Säulen und Schmuckelemente aus einer Architektur entwendet und in einer anderen neu verbaut wurden. Als anerkannte kreative Verfahren in den Künsten etabliert haben sich «Copy, Cut & Paste» allerdings erst im 20. Jahrhundert. Etwa in den Collagen und Assemblagen der Dadaisten und Surrealisten, aber auch in der Literatur und in der Musik. Weniger kreative, stumpfe und exzessive Anwendungen, die mehr auf eine rücksichtslose Ausbeutung der Arbeit(en) anderer ausgehen, sollten jedoch nicht mit Kunst verwechselt werden.

– Allerdings haben nicht nur Letztere «Copy, Cut & Paste» in Verruf gebracht. Auch die widerstreitenden Meinungen darüber, inwieweit kulturelle Produktion als individuelle Schöpfung verstanden und als Besitz behandelt werden kann, bzw. wann sie der Allgemeinheit zur freien Verfügung überlassen werden sollte, machen es denjenigen, die auf Bestehendem aufbauen wollen, mitunter schwer.

– Die «Creative Commons»-Initiative hat sich zum Ziel gesetzt, hier Klärung zu schaffen sowie den Austausch, die Weitergabe und die Bearbeitung von Texten, Tönen und Bildern zur Zufriedenheit aller Beteiligten zu fördern.

www.creativecommons.org

D.I.Y.

– «Do It Yourself» (kurz: D.I.Y.) – Mach es selbst! – ist das Motto für alle, die sich nicht mit Vorgefertigtem zufrieden geben: HeimwerkerInnen, BastlerInnen, ErfinderInnen also. Ihre Motive, Methoden, Ziele sind ebenso unterschiedlich und vielfältig wie die Werkzeuge und Materialien, die zum Einsatz kommen.

– Als fruchtbar erweist sich oft der Austausch mit Gleichgesinnten: Kreative Lösungen für Probleme werden nicht selten gemeinsam gefunden; auf Irrtümern ebenso wie auf Erfolgen anderer weiter aufgebaut. Und wenn sich Selbstgemachtes im Eigengebrauch bewährt, kann man neben dem Ergebnis auch die Bastelanleitung publizieren.

– Zwar mag mancher mehr dazu neigen, ein Patent anzumelden. Dem Geist von «D.I.Y.» näher steht jedoch das, was unter Programmierern «Open Source» genannt wird, also der offene Zugang zu den Quellen. Machen muss man es ja immer noch selbst.

– Aus der einschlägigen Fachliteratur sticht seit 2005 das Make Magazine heraus; neben der Druckausgabe bietet im WWW ein Weblog D.I.Y.-Enthusiasten Stoff und Nahrung.

www.makezine.com

Do it yourself-Kunst

– Diesen Titel trägt ein «Brevier für jedermann», das der Maler Karl Gerstner 1970 im Kölner Verlag Der Spiegel publizierte. Er stellt darin nicht nur eine Vielzahl von Verfahren und Methoden vor, die von KünstlerInnen, DichterInnen, MusikerInnen entwickelt wurden, um aus den gewohnten Bahnen der Tradition und des akademisch Erlernten auszubrechen, sondern stellt gleich zu Anfang des Büchleins auch die Gretchenfrage, in welchem Verhältnis «D.I.Y.» und Kunst zueinander stehen. Endgültig beantwortet wird sie nicht – um jedoch möglichen Antworten auf die Spur zu kommen, empfiehlt Gerstner die aktive Lektüre seines Breviers.

Mindestens ein Bindeglied zwischen beiden liegt ohnehin wortwörtlich auf der Hand: eben der Antrieb, etwas selbst zu machen.

– Für die Arbeit mit digitalen Medien neu gestellt wurde Karl Gerstners Frage unter anderem von der transmediale.01, die unter dem Motto «do it yourself!» die Bereiche «Software – Partizipation – Distribution» in den Fokus nahm. Einblick in die auf dem Festival geführten Debatten gibt der Katalog des Festivals, der auch zahlreiche auf diesem Gebiet arbeitende KünstlerInnen vorstellt (Hrsg. Andreas Broekmann und Susanne Jascko, Berlin 2001).

www.transmediale.de

dorkbot

– «People doing strange things with electricity», Menschen, die mit Elektrizität seltsame Sachen machen, treffen sich, um ihre Projekte vor- und zur Diskussion zu stellen – KünstlerInnen, MusikerInnen, DesignerInnen, WissenschaftlerInnen. 2000 in New York von Douglas Repetto begründet, gibt es mittlerweile ein internationales Netzwerk von dorkbot-Initiativen weltweit, so auch in der Schweiz.

www.dorkbot.org

Finden & Erfinden

– Zwei gleichermassen wichtige D.I.Y.-Strategien, nicht nur in der Kunst. Im Alltag vorgefundene Werkzeuge, Materialien, Gegenstände kommen zum Einsatz – zugleich wird jedoch im Umgang mit ihnen nach neuen Verwendungsmöglichkeiten gesucht. Nicht selten müssen aber auch die Werkzeuge und Instrumente selbst neu erfunden werden; gerade dann, wenn im Prozess gearbeitet wird, ohne vorweg eine klare Vorstellung vom gewünschten Resultat vor Augen zu haben. Erfinder wiederum müssen zunächst ein Problem finden, für das es noch keine oder keine sie befriedigende Lösung gibt. Finden und Erfinden gehen also Hand in Hand.

Geräusche

– Die lexikalische Definition von «Geräusch» fällt denkbar trocken aus: bezeichnet der Begriff doch ein unregelmäßiges «Schallereignis», dem keine Tonhöhe zugeordnet werden kann – also alles, was kein Klang ist. «Rauschen» mag in der Tat schwer als Tonfolge interpretierbar sein. Aber erweisen sich nicht manche Geräusche bei genauerem Lauschen als «Musik in unseren Ohren»?

– Viele KlangbastlerInnen interessieren sich jedenfalls nicht nur für die Geräuschproduktion, sondern arbeiten auch mit vorgefundenen Geräuschen aus Natur und Technik. Sie suchen nach versteckten Klangmustern, verstärken Geräusche, die für das menschliche Gehör sonst nicht wahrnehmbar wären, und provozieren das Ohr durch «Noise» – «Lärm» als Musik.

– Profis in der Herstellung von Geräuschen sind traditionell im Hörspiel und in der Filmbranche gefragt: So genannte «Foley Artists» – nach Jack Foley, einem Pionier des Fachs – verstehen sich darauf, mit oftmals einfachsten Hilfsmitteln nahezu alles zu simulieren, was das Gehör zu vernehmen begehrt. Zwar liefern im kommerziellen Bereich mittlerweile Sound-Datenbanken «authentische» Aufnahmen für jeden Bedarf. Die Kunst des Geräuschemachens verlässt sich jedoch nach wie vor aufs D.I.Y.-Prinzip. So mussten auch zur zünftigen Beschallung des Biosimulators von Uwe Schüler und Jödis Drawe (HOME MADE-Workshop, Romainmôtier 2005) keine Borkenkäfer belauscht werden: Den Sound zur Frassspur lieferte eine von menschlichen Zähnen bedächtigt beknabberte Möhre.

Uwe Schüler mit seiner Audio-Skulptur.



Hacken

– Ein «Hack» – das ist «a clever solution to an interesting problem», eine gewitzte Lösung für ein spannendes Problem. Logisch, dass sich nicht wenige HeimwerkerInnen für entsprechende Verfahren interessieren – insbesondere dann, wenn es um neue Technologien geht. Allerdings hat derlei mit dem landläufigen Bild des «Hackers», der in fremde Computersysteme einbricht, wenig zu tun. Manchmal müssen zwar Programme umgeschrieben, so genannte «Patches» («Flicken» mit modifiziertem oder neu erstelltem Code) eingebaut, Kontakte auf Chips neu gelötet oder – wie im Circuit Bending – Geräte «geknackt» werden: Ziel ist hier jedoch nicht die Zerstörung, sondern ein alternativer, kreativer Gebrauch.

– Genau dieser konstruktive und produktive Umgang mit Vorgefertigtem, der einen individuellen Gebrauch ermöglicht und neue Nutzungsmöglichkeiten eröffnet, zeichnet «Hacken» im Radius von HOME MADE aus.

Instrumente

– Instrumente werden in der Regel für bestimmte Zwecke hergestellt – und dies bestimmt ihren Gebrauch. So gibt es auch bei Musikinstrumenten weitgehend feste Vorstellungen, wie man sie spielt. Mit diesen Regeln zu brechen und/oder die Instrumente selbst zu manipulieren, kann jedoch mitunter zu weiterführenden Ergebnissen führen. Das gilt gerade im Bereich der elektronischen Musik, in dem die Arbeit mit Modulen und Steuerungsprozessen und die Interaktion mit dem Apparat, Hard- und Software zahlreiche limitierende Vorgaben mit sich bringen.

– Aus diesem Grund greift beispielsweise Bruno Spoerri zu Instrumenten wie dem Theremin, das eine sensible körperliche Interaktion verlangt, oder dem von David Rokeby entwickelten «Very Nervous System», das nur bedingt steuerbar ist und dem Klangereignis automatisch Zufallsmomente einträgt. Norbert Möslang arbeitet wie Nic Collins mit «Hardware Hacking»; Strotter Inst. manipuliert Platten und -spieler; ANYMA basteln aus einfachen Materialien Interfaces für die Steuerung von Musiksoftware. In vielen Fällen entstehen auf diese Weise neue Instrumente, die zugleich die Erfindung neuer Spieltechniken verlangen – und, wie etwa bei der Formation ELIXIR, aufgrund ihrer plastischen und haptischen Qualitäten schon als Objekte eine eigentümliche Anziehungskraft entwickeln können.

Bruno Spoerri steuert mit den Gesten seiner Hände das Very Nervous System.



Klanggärtnerei

– Selten haben sich KünstlerInnen mit den Räumen zufrieden gegeben, die ihnen von der Gesellschaft zugewiesen werden. Das gilt auch für die Arbeit mit Sound: Wenn die Welt Klang ist und von sozialen Geräuschen erfüllt – warum dann im Atelier bleiben und warum nur für Konzertraum und Bühne produzieren?

– Anders als noch für Luigi Russolo, der um 1913/1914 mit seinem Intonarumori-(«Geräuscherzeuger-»)Orchester den Lärm der Stadt instrumental erzeugen und in den Raum der Kunst holen wollte, scheint es in Zeiten, da beinahe jedes Geräusch synthetisch erzeugt werden kann, zudem umso interessanter, mit gefundenen und der Umgebung abgelauschten Klängen zu experimentieren.

– Was geschieht, wenn diese transformiert und erneut in den Raum eingespeist werden? Mit diesem künstlerischen Forschungsfeld beschäftigt sich beispielsweise die Klanggärtnerei von Andres Bosshard.

– Der Garten als Kulturraum ist dabei nicht nur ein Bild für die Arbeit an der Schnittstelle von historischen und gegenwärtigen Vorstellungen einer vom Menschen nach seinen Bedürfnissen gestalteten «Natur», deren Prinzipien sich auf die Gestaltung von Klanglandschaften übertragen lassen. Er wird auch selbst als Klangraum begriffen, der künstlerisch bearbeitet werden kann, indem ihm neue Klänge eingepflanzt werden. Die Werkzeuge, derer sich der Klanggärtner bedient, sind mitunter schlicht wie diejenigen des einfachen Gärtners – denn ähnlich wie bei diesem basiert auch die Kunst des Klanggartenbaus vor allem auf der Kenntnis der Gesetzmässigkeiten, nach denen gesät und gepflanzt werden muss.

Kleben & Dichten

– Nicht nur etwas für Installateure oder HeimwerkerInnen, die sich das Badezimmer vornehmen. Vielmehr zwei wichtige Verfahren der Kunst – unabhängig davon, ob das Material nun plastisch oder akustisch, analog oder digital ist. Eng verwandt und bestens kombinierbar mit Techniken wie «Finden & Erfinden» oder «Copy, Cut & Paste», zumal Letztere durch das Dichten entscheidend hinzugewinnen kann: Zufallspoesie wird weitergeführt und/oder auf den Punkt gebracht.

Loops

– Loops sind Schleifen aus Klang – ein Prinzip, das in der Musik seit Urzeiten bekannt ist, aber durch Aufzeichnungstechniken an Bedeutung deutlich gewonnen hat: Ein einziger Sound-Baustein – eine Tonfolge oder auch nur ein Geräusch – wird beliebig oft wiederholt und auf diese Weise zu einer Klangspur oder gar einem Klangteppich gedehnt. Qualität gewinnt dieser Vorgang allerdings meist erst in der Variation. Die Einsatzmöglichkeiten sind vielfältig und reichen von Klanggärtnerei bis hin zur Noise-Musik. Echte Looping-Enthusiasten unter den MusikerInnen jedoch stellen die Schleifen selbst in den Mittelpunkt und finden sich zu Looping-Konzerten und Loop-Festivals zusammen.

www.loopersdelight.com

www.loopfestival.com

Noise

– Es wäre fahrlässig, «Noise» allein mit Lärm gleichzusetzen. Letzterer hat zwar, zumal in höherer Lautstärke, zweifellos eine schädliche Wirkung auf das Gehör. Als hohe Kunst verstanden, kann «Noise» jedoch Musik für die Ohren sein.

So begeisterten sich beispielsweise die Futuristen zu Beginn des 20. Jahrhunderts für die «Musik» der Maschinen; Luigi Russolo widmete den Geräuschen und dem Lärm der Grossstadt 1913 sein Manifest «L'arte dei rumori». Mittelbar lassen sich Spuren dieser Vorstellungen bis weit in die 1980er Jahre verfolgen, in denen etwa die Einstürzenden Neubauten nicht nur den Sound zu abbruchreifen Stahlbetonarchitekturen lieferten, sondern diese auch in ihren Performances live bearbeiteten. Zum gewünschten Ergebnis konnte natürlich auch der gezielte «Missbrauch» bzw. Umbau landläufiger Instrumente führen – ein Weg, der sich nach wie vor beschreiten lässt.

– In jüngerer Zeit wird Noise allerdings weit seltener im Geiste und mit den Maschinen des alten Industriezeitalters gespielt, sondern mit elektronischen Medien erzeugt. Das Spektrum ist vielfältig – neben extrem dichten Klangarchitekturen («Sound Walls», also «Klangmauern») und lang andauernden gleichförmigen Tönen («Drones», angelehnt an das tiefe Brummen von Drohnen) begegnen beispielsweise auch niederfrequente oder hochfrequente Schwingungen, die weniger akustisch als physisch wirken. Charakteristisch ist in jedem Fall die Auffassung von «Sound» als Material, das gleichsam bildhauerisch bearbeitet und zu körperlich erfahrbaren Architekturen zusammengesetzt wird.

Radio

– Dass KünstlerInnen nicht nur für das Radio, sondern auch mit dem Medium Radio arbeiten, hat eine lange Tradition – ebenso wie Radiogeräte bei Sound-BastlerInnen gern Verwendung finden. Im Rundfunk allerdings besetzen experimentelle künstlerische Arbeiten bestenfalls Nischenplätze – und Bert Brechts Vorstellungen vom Radio als Medium mit Rückkanal und Möglichkeiten zur Interaktion schienen lange Zeit in weite Ferne gerückt. Lokalen Radio-Initiativen, in denen sich auch KünstlerInnen engagieren und eigene Programme gestalten, fehlte es technisch an Bandbreite und damit an Reichweite; und engagierte Kunstprogramme, die wie das österreichische Kunstradio über öffentlich-rechtliche Sender ausstrahlen können, mussten sich mit wenigen Sendeplätzen zu Randzeiten begnügen.

– Eine Situation, die sich dank Webstreams und Sendungsarchiven im WWW merklich gebessert hat – nicht nur für KünstlerInnen und RadiomacherInnen, sondern vor allem auch für die HörerInnen.

– Ob diese durch die Möglichkeit, «Podcasts» in Form digitaler Audio-Dateien ins Netz zu stellen, selbst zu SenderInnen werden, steht auf einem anderen Blatt – um «Radio» handelt es sich dabei technisch betrachtet ohnehin nicht mehr. Dafür greifen allerdings dieselben Gesetze, mit denen auch professionelle Radios umgehen müssen. Ganz so einfach ist es mit dem Senden also nicht. Mindestens muss sich, wer anfallende Auführungsgebühren für Musikstücke meiden möchte, beim Produzieren auf Selbstgemachtes beschränken – während Arbeiten anderer nur dann verwendet werden dürfen, wenn sie mit einer entsprechenden Lizenz oder einem Copyleft ausgezeichnet sind.

Spielzeug

– Verwundert es, dass sich Spielzeug unter HeimwerkerInnen in Musik, Medien und Kunst beachtlicher Beliebtheit erfreut? Wohl kaum – nicht nur, weil sich im Rahmen von D.I.Y.-Verfahren ein spielerischer Zugang zu und Umgang mit den Dingen in der Regel als besonders fruchtbar erweist. So kommen auch ganz praktisch Spielzeuginstrumente zum Einsatz; und wenn sie batteriebetrieben sind, bieten sie sich natürlich insbesondere für «Circuit Bending» an.

– Zudem gibt es künstlerische Arbeiten, die wie Spielzeug aussehen – und als Spielzeug funktionieren können. Wie beispielsweise «instant city» von ANY AFFAIR (Sibylle Hauert und Daniel Reichmuth), die auf einem System aus transparenten Bauklötzen basiert, die zugleich als Klänge generierendes Interface funktionieren.

«instant city» von ANY AFFAIR.



Wikipedia

– Eine D.I.Y.-Enzyklopädie, die von NutzerInnen für NetznutzerInnen betrieben und kontinuierlich weiter ausgebaut wird. Umfang und Niveau sind schon nach wenigen Jahren ihres Bestehens beachtlich. Dass es Ausgaben in zahlreichen Sprachen gibt und die Artikel zu einem Stichwort auch deshalb unterschiedlich ausfallen, weil die Definitionen von den jeweiligen Kulturräumen verschiedene Prägungen erhalten, macht das Nachschlagen noch interessanter.

www.wikipedia.de

Zettelkasten

– Zettelkästen sind ein bewährtes Prinzip, um Notizen zu Findungen und Erfindungen in einem Sortiment aufzubewahren, das kontinuierlich wachsen kann und schnelles Nachschlagen ermöglicht. Klassische Zettelkästen wurden und werden bis heute hand- oder maschinenschriftlich auf alphabetisch sortierten Karteikarten angelegt. Entsprechende elektronische Datensammlungen stellen nicht nur eine würdige Weiterführung des Zettelkasten-Prinzips im digitalen Medium dar, sondern bieten auch zahlreiche Möglichkeiten zu seiner Erweiterung an. So kann Hypertext Verschlagwortung und Querverweise unterstützen, die bereits in traditionellen Zettelkästen eine Rolle spielen; Weblogs und Wikis ermöglichen es sogar, gemeinsam an solchen Zettelkästen zu arbeiten.

– Der Zettelkasten von HOME MADE wird in Form eines Weblogs geführt. In ihm lässt sich weiteres Material zu den hier auszugsweise vorgestellten Stichworten und den genannten KünstlerInnen recherchieren – und noch einiges mehr.

www.homemade-labor.ch/weblog

INTERVIEWS

Bruno Spoerri, Nicolas Collins, Norbert Möslang.



Pioniere der elektronischen Musik waren oft Bastler

Bruno Spoerri, 1935 in Zürich geboren, gehört zu den Pionieren der elektronischen Musik in der Schweiz. Im Gespräch erinnert er sich an die Bedeutung des Selbermachens in der Frühzeit der elektronischen Musik.



Plattencover «Switched on Switzerland» aus dem Jahr 1974. Bruno Spoerri's Synthesizer-Interpretationen von Schweizer Volksmusik waren damals ein völlig neues Klangerlebnis.

Ich habe den Eindruck, in der Geschichte der elektronischen Musik spielte das Selbermachen, das Handanlegen, das Basteln immer eine wichtige Rolle. Das stimmt. Vor allem in den Anfängen der elektronischen Musik haben die Musiker ihre Geräte selber hergestellt, natürlich teilweise in Zusammenarbeit mit einem Techniker. Von den frühen elektronischen Instrumenten wurden nur ganz wenige überhaupt in Serie hergestellt, dazu zählen das Theremin, das Trautonium und die Ondes Martenot. Später wurden bestehende Geräte von den Anwendern oft selber modifiziert. Heute ist das anders: Man kann die modernen Geräte kaum mehr verändern, nur noch die Software umschreiben.

Welches waren die ersten selber gemachten elektronischen Musikinstrumente?

Dazu gehört etwa das erste Röhrengerät des amerikanischen Ingenieurs Lee De Forest, der die Triode, den Hauptbestandteil des Röhrenverstärkers erfunden hat. Er benützte für die Musik jene Nebeneffekte, die beim Radio als Störung wahrgenommen wurden, nämlich das Pfeifen, und konzipierte damit das so genannte Audion Piano. Dann kamen die Theremin-Instrumente, die mindestens in den Anfängen von den Musikern selber hergestellt wurden: Der Prototyp wurde von Lew Termen (Theremin) als Student in Russland gebaut. Das Theremin ist ein so genannter Schwebungssummer: Man erzeugt zwei sehr hohe Frequenzen und nutzt für die Musik dann die Differenz der beiden Frequenzen. Dieselbe Technologie wurde auch in der Radiotechnik verwendet. Das war damals mit einem vertretbaren Aufwand zu bewältigen. Gespielt wird das Theremin dann mit der Hand, die sich ohne Berührung entlang einem antennenähnlichen Stab bewegt.

Gibt es weitere Beispiele?

Das bekannteste Beispiel aus der frühen Zeit der elektronischen Musik ist sicher Bob Moog, ebenfalls ein Ingenieur aus den USA. Er hat als Student anhand von Bastelanleitungen Theremins gebaut und auch mit selber gebauten elektronischen Schwingkreisen, also Oszillatoren, experimentiert. Sein Synthesizer ist eigentlich in einer Bastelwerkstatt entstanden.

Auch ein weiterer Pionier, Don Buchla, hat seine Geräte durch Experimentieren entwickelt. Ich habe ihn vor einigen Jahren noch besucht, in seinem Labor sah es aus wie in einer Bastlerwerkstatt ... Wenn man Berichte dieser Leute liest, kommt man immer wieder auf die Aussage, dass bei vielen ihrer elektronischen Schaltungen das Ausprobieren eine wesentliche Rolle gespielt hat. Manchmal hat dann ein glücklicher Zufall noch etwas mitgeholfen. Man hat probiert, bis es so tönte, wie man wollte. Oft machten diese Schaltungen Dinge, die man überhaupt nicht erwarten konnte.

Gibt es so etwas wie einen inneren Zusammenhang zwischen dem kreativen Geist in der Musik und dieser Neugier auf die Technik?

Ja, ich glaube schon. Der Synthesizer-Pionier Bob Moog hat in einem Interview, das wenige Jahre vor seinem Tod entstanden ist, erklärt, er könne allein durch das visuelle Studium eines Schemas fühlen, wie die Schaltung tönen würde. Es gibt diesen merkwürdigen Zusammenhang zwischen Intuition und Technik. Es erinnert mich auch an die Beziehung, welche viele Musiker zu ihren konventionellen Instrumenten haben.



Bruno Spoerri in seinem Studio in Oetwil am See im Jahr 1974. Der abgebildete Synthesizer EMS Synthi 100 war das zweite derartige Gerät, das der Musiker benutzte.



... und mehr Elektronik und Kabel im Jahr 1985. In dieser Zeit begann auch der Computer die Musikproduktion zu erobern. Wie viele andere arbeitete Bruno Spoerri damals mit den Commodore Home Computern PET und C64.

[S. 24] Bruno Spoerri bei einem Konzert mit seinem Synthophone sowie dem interaktiven Instrument «Very Nervous System», das auf die Bewegungen des Musikers reagiert.



Ich könnte mir vorstellen, dass diese mystische Empfindung einfach die Erfahrungen widerspiegelt, welche diese Erfinder im Lauf der vielen Jahre gemacht haben.

Hier fällt mir die Geschichte ein, die ich mit dem Chef der EMS-Studios, Zinovieff, erlebt habe. Er war kein Techniker, er konnte aber eine Anordnung von Bauteilen anschauen und spontan sagen: Hier liegt der Fehler, und es stimmte meistens.

Ein Schaltkreis ist ja eine Abstraktion, ähnlich wie das Notenbild. Wenn nun jemand sich ein ganzes Leben lang mit diesen Dingen beschäftigt, dann hat er ein riesiges Repertoire und Erfahrungswissen, das er gewissermaßen fantasiert oder eben interpoliert und sich so vorstellen kann, wie sich eine technische Änderung auswirkt ...

Sicher. Ich vermute, dass dies in der digitalen Technik kaum mehr möglich ist.

Ich möchte jetzt noch etwas näher auf das Selbermachen kommen. Das hat ja auch in Ihrem Leben eine wichtige Rolle gespielt.

Das ist so – ich muss aber vorausschicken, dass ich kein Techniker bin und ausser einem Elektronik-Fernkurs bei Onken keine technische Ausbildung genossen habe ...

Das verbindet Sie ja mit vielen Musikern heute, die auch keine Techniker sind ...

Meine ersten konkreten Erfahrungen in Sachen elektronische Musik gehen auf 1965 zurück. Damals gab es nichts, was man fixfertig kaufen und dann benutzen konnte. Man musste die Dinge selber organisieren oder herstellen. Meine ersten Erfahrungen habe ich mit einem Tonbandgerät gemacht: Ich begann, die Bänder selber zu schneiden und in verschiedenen Geschwindigkeiten laufen zu lassen. Dann habe ich mir eines der wenigen elektronischen Musikinstrumente angeschafft, die es überhaupt gab: die Ondes Martenot. Der Klang hat mich fasziniert.

Lassen Sie uns doch zuerst über das Tonband reden. In der Geschichte der elektronischen Musik ein wichtiger Meilenstein, man spricht ja auch von Tonbandmusik.

Ich habe Ende 1964 angefangen, Musik für Werbefilme zu machen. Da bin ich dann auch in Berührung gekommen mit dem Schneidetisch für die dicken, perforierten Tonbänder, die man beim Film verwendete. Beim Film schneidet man ja ständig im Ton herum. Ebenso konnte man natürlich auch mit den schmalen Tonbändern verfahren. Hier wusste ich zuerst nicht, wie man das anstellt.

Dank dem Tonmeister Walter Wettler habe ich aber schnell gesehen, wie raffiniert man Musik schneiden und damit zum Beispiel Fehler ausmerzen kann. Ich habe gelernt, wo man schneiden kann, was passiert, wenn man die Bänder schräg anschneidet usw. Ich habe dann schnell gemerkt, dass man mit dieser Technik nicht nur Fehler ausmerzen, sondern auch ganz neue Dinge machen kann: Klangfolgen, die man gar nie gespielt hat. Der Komponist Karlheinz Stockhausen hat ja in den Studios des WDR in Köln genau dasselbe Verfahren angewandt. Ein Jahr später konnte ich selbst nach Köln fahren und bei Jaap Spek, dem Assistenten von Stockhausen, einen Kurs machen. Dieser Mann hat mir die Augen geöffnet für das, was überhaupt möglich ist.

Da gehören sicher auch die Experimente mit den Schleifen dazu ...

Ja, diese so genannten Loops fand ich sehr inspirierend. Ich habe bei Wettler auch gelernt, wie man einzelne Aufnahmen zusammenspielt. Wir haben von Hand verschiedene Tonbandgeräte synchronisiert. Heute würde man dem Sampling sagen. Nur war's damals sehr aufwändig und auch ein bisschen mühsam.

Wenn Sie heute ein Klangsampale auf dem Computer sehen, müssen Sie dann noch an die Erfahrungen mit den Tonbändern denken?

Es ist schon etwas anderes heute und eigentlich viel einfacher: Man sieht auf dem Bildschirm vieles, was man damals nur hören konnte. Beim Schneiden und Montieren kommt mir aber diese alte Erfahrung schon zugute.

Sie haben das Instrument Ondes Martenot erwähnt ...

Das war mein erstes Instrument zur elektronischen Klangerzeugung. Es war mein erster Synthesizer, wenn man so will, eine Erfindung des Franzosen Maurice Martenot aus den dreissiger Jahren, die vor allem von französischen Komponisten verwendet wurde. Technisch ist es ähnlich wie ein Theremin aufgebaut, hat aber eine sehr raffinierte Tastatur, die eigentlich viel besser spielbar ist als die eines Synthesizers. Ich habe die Ondes für Filmmusik verwendet. Oft habe ich Ton für Ton aufgenommen und dann zusammengemischt. Dann habe ich auch versucht, Literatur und Bauanleitungen zu finden für andere Geräte. Ich hörte zum Beispiel von einem Ringmodulator und fand eine einfache Bauanleitung in der Electronic Music Review. Mit den Beschreibungen aus diesem Heft ging ich zu Wettler und der sagte sofort: Ich weiss, was das ist. Er hat mir dann mit einigen Transformatoren und Dioden ein Gerät gebaut. Wir konnten sehr schnell damit zu arbeiten beginnen und waren sehr glücklich.

Was macht ein Ringmodulator?

Ein Ringmodulator erzeugt aus zwei Frequenzen die Summe und die Differenz beider Frequenzen. Bei einer Schwingung von 300 und 400 Hertz erzeugt er zwei Schwingungen von 100 und 700 Hertz. Theoretisch sollte er die Grundschwingungen unterdrücken, aber bei uns war das nicht immer so, unsere Geräte unterdrückten diese Schwingungen nicht ganz. Das Resultat waren gewissermaßen «schmutzige» Klänge, und genau das interessierte uns. Das ist ja noch oft so in der elektronischen Musik, dass diese zufälligen Klänge interessanter sind als die «sauberen». Das war auch ein Problem mit den ersten Synthesizern. Sie klangen viel zu sauber ... und man musste wieder einiges unternehmen, damit sie interessanter tönnten. Die selber gebauten Geräte klangen schlechter als industriell gefertigte, die man später dann kaufen konnte. Aber dies war genau die Qualität: Unsere Geräte haben Klänge erzeugt, die ich später nie mehr reproduzieren konnte.

Daher wohl auch das Interesse für das Sampling ...

Ja, wir haben ja auch deshalb schon sehr früh auf Tonband aufgenommene Geräusche und Klänge verwendet. In einer frühen Produktion, einem Werbefilm für den Klebstoff Araldit, habe ich das angewendet: Eine Collage mit Geräuschen von Sägen, Feilen usw., die ich anhand von musikalischen Skalen bearbeitete. Einmal musste ich eine Werbeschallplatte für Presslufthämmer machen, und da

habe ich natürlich Originalklänge von Bohrern als Ausgangsmaterial genommen. Ein anderes Mal bat ich Wettler, ein Revox-Tonbandgerät so umzubauen, dass man die Bandgeschwindigkeit stufenlos verändern konnte. Damit konnten wir die Geschwindigkeit zwischen zwei Zentimeter und einem Meter pro Sekunde verstellen. Das war ziemlich dramatisch, denn bei hohen Geschwindigkeiten begannen die Tonbänder durchs Zimmer zu wirbeln.

Vom Synthesizer war schon mehrmals die Rede. Ihn gab's ja erst später ...

Ich habe jahrelang versucht, ein solches Gerät zu kaufen. Aber das war zu teuer. Ein Moog System kostete damals 15 000 USD, das waren über 60 000 CHF. Ich bin erst zu einem Synthesizer gekommen, als ich in London eine Firma entdeckte, die ein Gerät für etwa 6000 CHF baute. Das war der EMS VCS3. Ich habe ihn 1970 gekauft und damit gespielt und bald gemerkt, wenn ich ihn live einsetzen will, dann ist er viel zu langsam. Ich musste Tricks finden, um ihn mit ein paar Griffen auf eine Standardeinstellung zu bringen. Ich habe den Lötkolben und den Bohrer geholt und einige kleine Regler und Schalter eingebaut, und so konnte ich sehr schnell zwischen den ursprünglichen unkalibrierten Reglern und meinen voreingestellten Klängen wechseln. Das war keine technische Meisterleistung, aber sehr nützlich. Mein erster grosser Synthesizer, der Synthi 100, wurde praktisch ohne Bedienungsanleitung aus London geliefert, und wir verbrachten viel Zeit damit, einfache Kinderkrankheiten zu kurieren – so gab es unter anderem ständig Probleme mit dem Stromnetz. Mit dem Rat von Nick Bertschinger, der damals unser Pianist war und an der ETH Zürich studierte, besorgte ich zuerst ein Netzfilter und dann einige Kondensatoren, die ich an allen möglichen Orten anlötete. Das half – bis ich herausfand, dass ein Lichtschalter in der Nähe den Sequencer dazu brachte, rückwärts zu laufen. Also brauchte es nochmals ein paar Kondensatoren.

Ich kann mir vorstellen, dass Sie nicht der Einzige sind, der solche Dinge gemacht hat. Gab es damals einen Austausch über solche Erfahrungen, das Internet existierte ja noch nicht ...

Nein. In den ersten Jahren kannte ich schlicht und einfach niemanden, der auch einen Synthesizer besass. Ich war ziemlich isoliert. Die elektronische Musik war hier nicht in der kommerziellen Musik beheimatet, sondern spielte sich in den heiligen Hallen der grossen Elektronikstudios, meistens in Radioanstalten, ab und wurde von ganz «seriösen», akademischen Musikern produziert. Ich kannte niemanden, der auch Werbespots damit machte. Das gab's nur in den USA – und vielleicht in Deutschland: Heinz Funk arbeitete so, aber ihn lernte ich erst später kennen.

Und in den Radiostudios wurde auch gebastelt?

Nein, die durften nicht. Als ich zum ersten Mal in einem Radiostudio Aufnahmen machte, da hatte ich enorme Schwierigkeiten. Es gab klare Vorschriften, was angeschlossen werden durfte und was nicht. Dinge, die in meinem Studio in zwei Minuten erledigt waren, dauerten im Radiostudio zwei oder drei Stunden. Die Einrichtungen waren ausgerichtet, um klassische Musik und vielleicht noch Jazz aufzunehmen. Schon ein Bandloop war zu viel. In Zürich war so etwas fast unmöglich, in Genf war es etwas besser. Dabei waren die Techniker eigentlich sehr engagiert und neugierig, aber sie hatten sehr strenge Vorschriften ...

Machen wir einen Sprung in die Gegenwart: Do-it-yourself heute. Ist das noch ein Thema?

Die Kreativität liegt heute fast nur noch in der Software, es sieht so aus, als hätte sich alles dorthin verlagert. Und dort ist es natürlich sehr interessant, zum Beispiel, wenn man an die Software Max/MSP denkt. Das ist eine modular organisierte Software, die dem Musiker ein riesiges Feld öffnet. Sie ist relativ einfach zu lernen und deshalb in der Musikwelt sehr verbreitet.

Man verändert Parameter, Abläufe – eine Explosion der Möglichkeiten ...

Ja – aber auf der anderen Seite gibt's heute fast schon zu viel Möglichkeiten und damit die Gefahr, dass man sich verliert. Und es werden so viele vorfabrizierte Dinge angeboten, die alle gut klingen. Man kann ohne Erfahrung und Wissen, ja sogar ohne Musikalität, Dinge machen, die auf den ersten Blick gut tönen, vielleicht sogar viel besser als alles, was wir früher gemacht haben. Die Schwierigkeit kommt auf einem höheren Level: Wie kommt man darüber hinaus, von den vorgegebenen Klängen weg? Früher war das einfacher. Vielleicht kommt von dort her auch das neuerweckte Interesse für die analogen Geräte.

Es gibt diesen Retro-Trend ja auf allen Ebenen. Das Theremin, der Mini-Moog und die Persönlichkeiten dahinter: Bob Moog, Jean-Jacques Perrey – dieses Altertümliche scheint eine grosse Faszination zu haben.

Ich stelle das auch fest: Die Leute wollen heute wieder mit dem Lötkolben hantieren. Sie wollen wissen, was geschieht, wenn man nicht einfach programmiert, sondern richtige Eingriffe in eine Schaltung macht. Da ist wieder ein Hauch von Abenteuer.

Man kann ja für wenig Geld raffinierteste Synthesizer kaufen ... aber viele Leute ziehen es vor, selber etwas auszuprobieren. Was raten Sie, was empfehlen Sie einem musikinteressierten Menschen als erstes Experiment?

Man kann sich zum Beispiel einen Bausatz für einen Oszillator besorgen und den zusammenlöten. Es gibt viele Anleitungsbücher dazu, vieles gibt's auch im Internet. Die ganz einfachen Module: Oszillatoren, Filter usw., die kann man mit wenig Aufwand selber bauen und ausprobieren, wie sie tönen. Wenn man diese Dinge mit etwas Fantasie zusammensetzt, dann kann man viel mehr damit erreichen als nur das, wofür sie ursprünglich geplant waren. Ich denke zum Beispiel an einen Bausatz für eine elektronische Lokomotivpfeife für Eisenbahn-Fans, die kann man ganz leicht modifizieren und in ein Instrument verwandeln.

Auf der anderen Seite wird es immer schwieriger, bestehende Schaltungen zu verändern.

Es ist schwieriger, ein digitales Gerät zu verändern. Aber oft findet man im Abfall oder auf Flohmärkten ältere Dinge, die ganz reizvoll sind ...

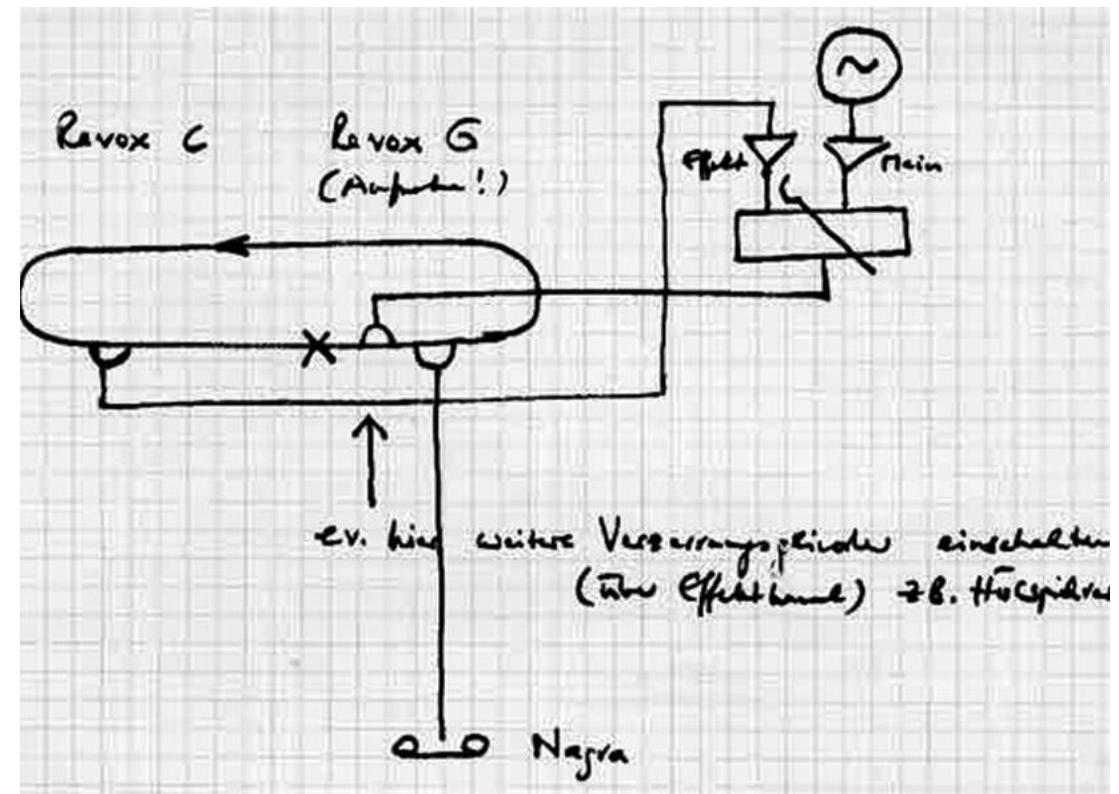
Das Interview wurde am 9. Februar 2006 in Zürich aufgezeichnet.

Die Fragen stellte Dominik Landwehr.

Bruno Spoerri gehört zu den Pionieren der elektronischen Musik in der Schweiz. Er wurde 1935 in Zürich geboren, studierte zunächst Psychologie, bevor er sich ganz der Musik zuwandte. Dabei galt sein Interesse einerseits dem Jazz und andererseits der elektronischen Musik, und immer wieder hat er beide Bereiche miteinander verknüpft. Seine Experimentierfreude zeigte sich schon vor dem Synthesizer – und lange vor dem Computerzeitalter: Mitte der 1960er Jahre war er der wohl wichtigste Produzent für Musik von TV-Spots in der Schweiz. Der Traum vom elektrifizierten Saxophon führte zum Kontakt mit dem Hersteller des Lyricons. Die Vorführung dieses Instruments brachte ihm 1979 den ersten Preis der damals erstmals durchgeführten Ars Electronica in Linz. Das vom Berner Instrumentenmacher Martin Hurni entwickelte Synthophone – ein Nachfolger dieses Lyricons – gehört heute zum festen Bestandteil von Bruno Spoerri's Instrumenten-Inventar. 1984 wandte er sich auch der interaktiven Computermusik zu. Bruno Spoerri gab Konzerte in der ganzen Welt und schuf mehrere Museumsinstallationen. In neuerer Zeit beschäftigt sich der Musiker vor allem mit Forschungsarbeiten zur Geschichte des Jazz und der elektronischen Musik in der Schweiz. 2005 erschien sein Buch «Jazz in der Schweiz». Bruno Spoerri lebt in Zürich.

www.computerjazz.ch

<http://www.digitalbrainstorming.ch/de/programm/homemade-sound>



Skizze von Bruno Spoerri (1968)
 «Tonband-Rückkopplungs-Schleifeneinrichtung
 über zwei Bandgeräte, eine logische
 Weiterentwicklung der Bandecho-Schaltung.
 Ich weiss nicht genau, ob Jaap Spek mich auf
 diese Idee brachte – in meinen Notizen finde
 ich ein Schema mit dem Titel «Übergang Klang
 auf Geräusch» – ein naheliegender Titel,
 da nach einigen Durchgängen das Bandrauschen
 und die Verzerrungen immer mehr zunehmen.
 Dies war mein erster ernsthafter Versuch mit
 «Live-Looping» (wie man es später nannte).»

Der Zufall als ästhetisches Prinzip

Nicolas Collins, der amerikanische Komponist und Musiker gehört zu den bekanntesten Verfechtern des Do-it-yourself-Prinzips. An Workshops mit Musikerinnen und Musikern führt er immer wieder vor, worin das Potenzial dieser Strategie liegt.



Sie gehören zu den prominentesten Verfechtern des Do-it-yourself-Prinzips.

Wo lagen bei Ihnen die Ursprünge?

Es war der Mangel oder vielleicht etwas zugespitzt ausgedrückt die Armut: Anders als in Europa gibt es in den USA kaum Förderung für zeitgenössische Musik. Das führt natürlich bei den Betroffenen zu chronischer Knappheit. In Bezug auf die Technik mussten amerikanische Komponisten oft mit einfachsten Hilfsmitteln auskommen. Ein Beispiel dafür ist John Cage. Für seine Komposition «Imaginary Landscape» von 1938 konnte er sich keinen elektronischen Oszillator leisten und musste sich mit einer ganz banalen Langspielplatte mit Tönen behelfen: Ein Operator erhielt Instruktionen, wann die Platte mit welcher Geschwindigkeit abzuspielen sei; so erzeugte er verschiedene Tonhöhen. In der gleichen Zeit, als der deutsche Komponist Karlheinz Stockhausen ein wunderbar eingerichtetes Studio beim Westdeutschen Rundfunk WDR benutzen konnte, experimentierte John Cage mit den Stacheln von Kakteen, die er anstelle von Nadeln beim Tonabnehmer eines Plattenspielers verwendete. Als ich in den 1970er Jahren begann, mich mit elektronischer Musik zu befassen, waren das die wichtigsten Referenzpunkte.

Das überrascht: Die USA, Land der unbegrenzten Möglichkeiten. Der Erfinder

des Synthesizers Robert Moog kommt aus den USA, weitere Stichworte:

die Filmindustrie mit ihrem riesigen Bedürfnis nach Klängen und Musik ...

Ja bestimmt. Amerika ist ein Land mit enormen Ressourcen. Aber sie sind sehr ungleichmässig verteilt, und die elektronische Musik ist vielleicht das unwichtigste aller Gebiete überhaupt. Es gibt tatsächlich reiche Musiker, die mit Filmmusik für Hollywood reich wurden, und daneben Komponisten, die kaum genug zum Leben haben. In den 1960er Jahren musste man entweder reich sein, um sich die Geräte zu kaufen, an einer grossen Universität forschen können oder die Dinge selber machen. Es gab Komponisten, die in Studios arbeiteten, und andere, die lieber Live-Musik machten. Ich wollte Live-Musik machen, nicht ins Studio gehen. Also musste ich herausfinden, wie ich Dinge herstellen konnte, die in meine Westentasche passten. Trotzdem sind die Erfindungen der Technologie-Branche langsam in die Welt der elektronischen Musik eingeflossen. So war es mit dem Chip, der die Töne für die so genannte Frequenzwahl beim Telefon produzierte. Er kam 1972 zu einem erschwinglichen Preis auf den Markt. Damals war ich am Gymnasium und beschaffte mir diesen Chip natürlich. Es war grossartig. Für viele meiner Kollegen war es ganz ähnlich: Endlich konnte man auch als Nicht-Techniker mit diesen Dingen arbeiten. Man musste auch nicht im Einzelnen verstehen, wie dieser Chip genau funktionierte. Man konnte damit arbeiten und das genügte. Man kann das irgendwie mit Legosteinen vergleichen.

Armut als Ausgangspunkt für kreative Experimente. Ist das nicht eine sehr romantische Sichtweise?

Ja es mag romantisch tönen, aber es war wirklich so. Leute erfinden Dinge aus purer Notwendigkeit. Der 19-jährige Nicolas Collins konnte sich keinen Moog Synthesizer leisten, also musste er einen erfinden. Es gibt allerdings auch das gegenteilige Prinzip. Der Anthropologe Jared Diamond etwa vertrat die Meinung, Dinge werden möglicherweise für einen ganz bestimmten Zweck erfunden und danach für etwas komplett Anderes benutzt. Edison dachte zuerst, der Phonograph sei da, um die Stimmen berühmter Leute aufzuzeichnen ...

Meine Synthesizer von damals machten allerdings nicht genau dieselben Töne wie ein Moog Synthesizer. Ich war fasziniert, gerade weil der Unterschied so gross war. Wir begründeten eine eigene Stilrichtung, die David Tudor später «Composer inside electronics» nannte.

Diese Phase dauerte fast ein Jahrzehnt. Dann kamen die Mikroprozessoren und die Computer, und diese neue Technologie war damals für uns alle extrem verführerisch: Computer boten plötzlich enorm viele Möglichkeiten, zudem waren sie viel schneller. Wir verbrachten vorher oft Stunden und Tage, um ein paar Töne zu erzeugen. Fast alle meiner Kollegen fingen an, mit Computern Musik zu machen, zu experimentieren, und hörten mit diesen mühsamen Bastelarbeiten auf.

Auch ich wandte mich dem Computer zu, fuhr aber gleichzeitig mit meinen Bastelexperimenten fort.

Fast jeder, der sich heute mit elektronischer Musik beschäftigt, hat zuhause einen Computer und Software zur Verfügung, die keine Wünsche mehr offen lassen. Und trotzdem wächst gerade heute die Lust am Umgang mit diesen primitiven Schaltungen.

Ich glaube, es war eine Reaktion auf den Siegeszug des Computers in der Musik. Computer waren so total offen. Man konnte unendlich viel damit machen. Er war für alles gleich gut geeignet: für Hip Hop, für elektronische Musik, für Radioproduktionen. Gerade diese Offenheit empfanden viele Leute als wenig inspirierend. Das andere grosse Problem war die Frage der Aufführung: Was macht man mit dem Computer auf der Bühne. Ein Musiker mit einem Laptop sieht irgendwie komisch aus. Musik aufführen hat für mich etwas mit Gesten zu tun. Das Vibrato der Geige, ein Crescendo auf einer bestimmten Silbe im Gesang ... das war alles weg. Gerade dieser gestische Teil ist aber für mich essentiell. Der Musiker liebt Nuancen – der Computer liefert sie nicht. Alles tönt gleich. Es gibt eine Tastatur und eine Maus. Wenn man aber Schaltungen macht oder auseinander nimmt, dann schafft man sich eigene Instrumente. Dinge, die unvorhergesehen reagieren. Wenn man eine Schaltung berührt, macht sie einmal trrrr und ein anderes Mal sssst.

Überraschung, Zufall, das muss zurück in die Musik ...

Ja genau. Manchmal ist Elektronik mehr als nur ein Instrument. Sie hat Elemente eines Partners, sie hat musikalische Struktur. Wenn man sich ein gekracktes Spielzeug anschaut und damit spielt, dann kann man unter Umständen ein völlig unvorhergesehenes Ereignis auslösen. Es ist fast wie ein Mensch, der auf die Bühne kommt und in einen Dialog tritt.

Sind Sie enttäuscht vom Computer?

Nein, ich bin sehr beeindruckt. Ich bin enttäuscht, dass sich die Software nicht genauso dynamisch entwickelt hat wie die Hardware. Sie ist so fehlerhaft und ärgerlich. Computer sind heute vernetzt, und die Computerwelt ist deshalb enorm gross geworden. Auf diese Art eröffnen sich riesige neue Möglichkeiten im Austausch mit anderen Musikern; ein Austausch, der früher nie in dieser Art möglich war. Ich habe mich selber nie als Instrumentalist gesehen, der nur ein Instrument spielt. Ich war immer sehr offen, ich wollte immer eine Auswahl haben.

Die Strategie «Try&Error», die Sie in Ihren Kursen lehren, wird ja jeden Elektroingenieur schockieren. Was ist genau die Idee dahinter?

Ich bin selber kein Ingenieur. Als ich mit Schaltungen anfang, versuchte ich zu verstehen, was da genau passiert. Ich schaffte es nicht. Erst später realisierte ich, dass meine Erfahrungen, die ich mit der Strategie «Try&Error» machte, genauso wertvoll waren. Das ist wie beim Autofahren. Man lernt gewisse Regeln, ohne zu verstehen, wie der Motor funktioniert. Genau das mache ich in meinen Kursen. Ich wähle ein paar ganz robuste Teile und einige ganz einfache Schaltungen, bei denen man praktisch nichts falsch machen kann. Es gibt Variablen und mit diesen Variablen kann man dann spielen. Wenn man nur drei Teile hat für eine Schaltung, dann gibt's nicht zu viele Möglichkeiten. Man kann dann mit diesen Elementen intuitiv arbeiten. Wenn jemand weiter gehen will, dann kann er weiter gehen. Jeder Student fragt mich, kann ich dieses oder jenes, kann ich ein Filter, ein Midi-Interface usw. Ich sage: Ja, aber du musst dir mehr Kenntnisse aneignen.

Meine Kursteilnehmer machen manchmal Dinge, die so haarsträubend und kreuzfalsch sind, dass ein Ingenieur nie auf eine solche Idee kommen könnte. Und zur allseitigen Überraschung stellt man dann fest: Diese haarsträubenden Schaltungen funktionieren und produzieren ungewöhnliche Klänge ...

Auch ich selber würde gewisse Dinge nie tun, ausser vielleicht, wenn ich total betrunken bin. Genau diese Unschuld muss man bewahren, um etwas Neues zu machen und nicht einfach das nachzubauen, was jemand vormacht ...

Ihre Aktivitäten sehen zu Beginn ziemlich wild aus – aber nach einiger Zeit ist klar, dass da ein ganz bestimmtes künstlerisches Konzept dahinter steht. Man könnte das mit «Spiel mit dem Zufall» umschreiben. Wann wurde Ihnen das zum ersten Mal richtig bewusst?

Ich glaube es geschah im Lauf der Zeit, als ich Kurse für die Schule entwickelte, an der ich im Moment lehre. Es ist eine Kunstschule: Viele meiner Studenten sind extrem geschickt mit den Händen, aber Elektronik ist für sie etwas Fremdes, das mit Schaltplänen und Abstraktion zu tun hat. Wir haben deshalb Experimente mit ganz rohen Veränderungen am Computer gemacht. Das brachte mich auf die Idee, einen Kurs zu starten. Warum sollte man dort aufhören – einen Schalter irgendwo anzubringen hat weniger mit Ingenieurtechnik, als mit Reparaturen im Haushalt zu tun. Und dann entwickelte ich diese Idee weiter. Ich merkte dann, dass viele Leute daran interessiert waren, ein elektronisches Spielzeug zu öffnen und zu schauen, was man damit machen konnte. Es ist wie im Märchen mit Hänsel und Gretel – ich versuche Leute zu verführen und ihnen die Angst zu nehmen, es habe was mit Elektronik zu tun ...

Was dabei entsteht, ist oft sehr einfach. Nehmen wir einen Oszillator: Man kann mit einem Musikprogramm mit zwei Mausklicks einen Oszillator programmieren, und er tönt. Und trotzdem ist es etwas völlig anderes, wenn man ihn selber gebaut hat. Als ich mein Buch machte, fragte mich der Verlag, ob ich eine CD mit Soundbeispielen liefern könnte. Um Gottes Willen, nein, sagte ich, das tönt schrecklich. Es geht mir um die Erlebnisse beim Bauen, nicht um das Endprodukt.

Zum Schluss vielleicht noch einen Bogen zurück zur Praxis.

Was schlagen Sie als erstes Experiment vor?

Zu den ganz einfachsten Dingen gehört ein Experiment mit einem Radio. Ich bitte meine Studenten, einen einfachen Transistorradio mitzubringen, einen, der mit Batterien gespeist wird. Wir öffnen das Gerät und schauen uns die Schaltung an. Mit einem befeuchteten Finger tasten wir nun die Rückseite der Platine ab und beobachten, was passiert. In einem Radio hat es eigentlich alles, was auch in einem Synthesizer zu finden ist. Oszillatoren, Filter, Ringmodulatoren usw.

Manchmal dauert es eine Stunde, manchmal ein paar Minuten – und man merkt, dass man richtig damit spielen kann. Es tönt überhaupt nicht mehr wie ein Radio. Man hat sich nicht mit Theorie befasst und weiss nichts über die Funktionsweise eines Radios ...

Sie haben offenbar zwei verschiedene Strategien: De-Konstruktion, also Veränderung von bestehender Elektronik, und Re-Konstruktion, Aufbau von neuen Schaltungen.

Wir beginnen meist mit bestehenden Schaltungen und Geräten, und sobald die Leute etwas Feuer gefangen haben, entwickeln wir eigene Schaltungen.

Was gibt's für praktische Regeln?

Nicht zu viele. Die Wichtigste ist wohl, nur mit Batterie-Geräten zu spielen.

Nie, wirklich nie, mit Geräten experimentieren, die mit Netzspannung laufen und über einen Stecker in der Wand betrieben werden müssen. Eine andere Regel:

Es gibt kein Richtig und Falsch.

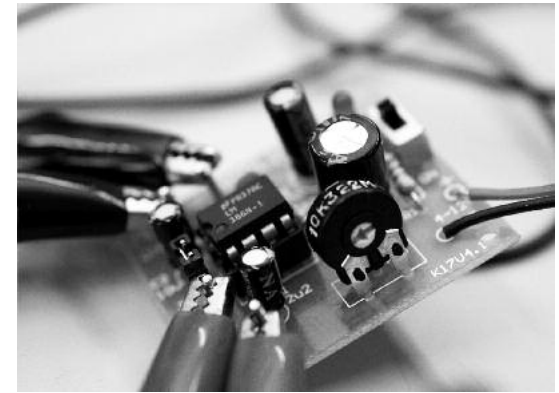
Noch etwas anderes: Man sollte immer versuchen herauszufinden, wo eine Schaltung am wenigsten stabil ist. Dort wird's interessant. Es ist extrem schwierig, einen Computer so weit zu bringen, dass er zufällig Dinge produziert – mit einer Schaltung ist das ganz anders ...

Welche Rolle spielen Gebrauchsanleitungen, Schaltungen, Manuals ...

Gute Frage. Ich propagiere ja das Experiment und habe selber einige Schaltungen in meinem Buch. Ich glaube, man kommt mit meiner Strategie an einen Punkt, wo man weiter gehen möchte. Wenn man zum Beispiel ein Filter bauen will. Man geht ins Internet und tippt den Begriff «Filter» ein und findet sofort Tausende von Schaltungen. Reed Ghazala hat eine wunderbare Website zum Thema Hardware Hacking. Aber am Ende sagt er immer: Es lohnt sich, einen Jumper genau hier einzubauen. Die Studenten machen das und dann tönt's auch genauso gut ... aber irgendwie ist es schade ...

Das Interview wurde am 15. März 2006 in Bern aufgezeichnet.

Die Fragen stellte Dominik Landwehr.

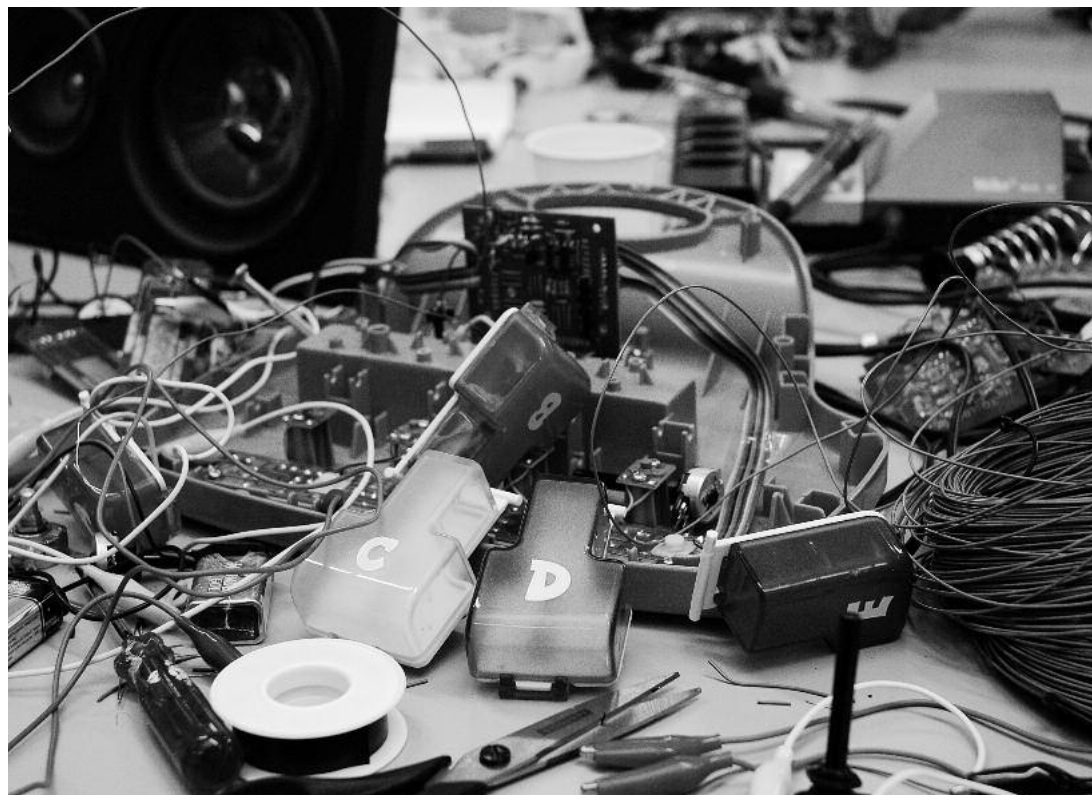


Nicolas Collins wurde 1954 in New York City geboren. Er studierte Komposition bei Alvin Lucier und blickt auf eine Reihe von interessanten Stationen und Erfahrungen mit Konzerten, Installationen und Workshops in Europa, Japan und den USA zurück. So war er 1992–1995 künstlerischer Direktor der Stiftung STEIM in Amsterdam, die sich mit experimentellen Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine im Bereich der Musik befasst. Seit 1999 lehrt er an der School of the Art Institute in Chicago und ist gleichzeitig Chefredaktor des Musikmagazins Leonardo, welches das Massachusetts Institute of Technology (MIT) herausgibt.

Nicolas Collins war ein Pionier in der Verwendung von Mikrocomputern in Live-Performances und hat extensiv von selbstgebauten elektronischen Schaltkreisen, Radios, gefundenen Klang-Materialien und transformierten Musikinstrumenten Gebrauch gemacht. Zu den originellsten Arbeiten des Künstlers gehört seine Sampling-Posaune (‘trombone propelled electronics’). Dieses Musikinstrument bestand im Wesentlichen aus einer alten Posaune vom Flohmarkt, die er mit moderner Elektronik anreicherte und so ein Instrument schuf, das die Live-Bearbeitung von Klangteilen (‘samples’) erlaubte.

www.leonardo.info

www.nicolascollins.com



«Meine Instrumente sind in einem sehr labilen Gleichgewicht»

Norbert Möslang arbeitet seit mehr als zwanzig Jahren mit selber gemachten Musikinstrumenten und mit veränderter Alltags elektronik. Im Gespräch reflektiert er seine Visionen und seine Erfahrungen.



Worin liegt die besondere Qualität der Klänge, die Sie generieren, und warum ist Ihnen in dieser langen Zeit noch nicht langweilig geworden?

Die Gegenstände, mit denen ich arbeite, befinden sich in einem labilen Gleichgewicht und sorgen immer wieder für Überraschungen. Deshalb erlebt man immer wieder Neues. Ich war gerade in Japan; ich habe dort in verschiedenen Räumen gespielt und war sehr überrascht, wie die Instrumente immer wieder anders reagierten und klangen.

Wie hat das japanische Publikum reagiert?

Die Japaner reagieren immer sehr positiv, sie finden es anregend und erfrischend. Ich habe allerdings nur einmal solo gespielt, sonst immer mit anderen MusikerInnen, auch solchen, die ich zuvor gar nicht kannte.

Mich interessiert der Begriff des labilen Gleichgewichts. Sie sind ja auch als Geigenbauer tätig. Eine Geige ist ja auch ein Instrument, das in einem labilen Gleichgewicht ist, das sehr anfällig ist ...

Es ist ein sehr diffiziles Instrument. Alte Spitzeninstrumente reagieren sehr stark auf Umwelteinflüsse wie die Luftfeuchtigkeit oder die Temperatur. Meine elektronischen Instrumente sind auf eine ganz andere Art instabil. Bei der Geige versucht man diese Instabilität in den Griff zu kriegen, und der Spieler bemüht sich, gewisse Unzulänglichkeiten mit seiner Technik auszugleichen. Ich will mir keine bestimmte Spieltechnik aneignen. Eine Geigerin muss ja sehr viel Fingerfertigkeit haben. Das war für mich ein Grund, mich nicht mehr mit klassischen Instrumenten zu befassen – ich suche nach neuen Spieltechniken. Diese Voraussetzungen müssen in meinem Verständnis auch zu neuer Musik führen. Meine Instrumente sind so labil, dass es für jedes Konzert eine neue Technik braucht. Spieltechnik heisst für mich: für jede Situation eine angepasste Technik zu entwickeln, jedes Mal wieder ganz neu.

Sie versuchen gewissermassen, dem Zufall auf die Sprünge zu helfen und der Routine zu entgehen?

Vielleicht ist der Vorgang auch nicht so bewusst, wie ich ihn jetzt darstelle. Vielleicht wird's mir auch deshalb nicht langweilig, weil ich dauernd eine neue Situation finde. Langweilig würde es, wenn ich jeden Abend dasselbe spielen würde. Das wäre für mich ein riesiger Aufwand, und ich müsste die Instrumente umbauen.

Womit spielen Sie im Moment ganz konkret?

Für das Konzert, das ich heute Abend in Basel gebe, hat es in meinem Koffer einen Weltempfänger, drei Infrarot-Empfänger, zwei Kupferspulen, ein MagicVoice – das ist eine Art Kinderspielzeug mit verschiedenen Filtern. Dann hab ich noch einen Drum-Synthesizer dabei, der mit dem Ausgangssignal des Weltempfängers gefüttert wird. Die Sender, die ich suche, sind sehr instabil und produzieren ein zufälliges, chaotisches Signal. Diese Signale verwende ich, um den Drumsynthesizer anzuregen. Damit kriegt man nicht einen Rhythmus, sondern zufällige Töne. Ich kann den so einstellen, dass er nur «choderet»* oder ich kann auch ganz unregelmässige Signale einstellen. Beim Einrichten vor dem Konzert tönt es immer anders als während

* «Chodere» – ein schweizerdeutsches Wort, das sich mit «rotzen» nur sehr ungenau übersetzen lässt. Es steht hier für eine Art von sehr unregelmässigem, organischem Blubbern.



des Konzerts, da die Sender nachts anders klingen als tagsüber ... Ich habe andere Geräte, wie Fotoblitze, die das Radio beeinflussen, man würde sagen «stören». Dann arbeite ich mit einem Sinus-Generator, dessen Tonhöhe sich über Licht verändern lässt. So kann ich mit Blitzlampen oder Velolichtern diesen Klanggenerator beeinflussen. Die drei Infrarot-Empfänger reagieren auch auf Licht. Ich kann mit Licht verschiedene Tonhöhen, Bässe und Rhythmen generieren.

Es tönt sehr kompliziert, raffiniert, aber auch verrückt, chaotisch, wild.

Wie entwickeln Sie solche Anordnungen?

Durch Ausprobieren. Viele Ideen kommen einem technisch versierten Menschen gar nicht in den Sinn, weil sie zu absurd sind. Jemand, der ein Gerät baut, versucht genau dies zu vermeiden – instabile Zustände sind dem Ingenieur ein Gräuel. Dass man mit diesen Zuständen auch Klänge erzeugen kann, ist für viele eher abwegig. Ich habe im Lauf der Jahre und mit der Spielpraxis ein Sensorium entwickelt und lasse mich davon auch leiten. Oft suche ich etwas, finde es nicht, dafür etwas anderes.

Es macht einen Unterschied, ob gerade Sie mit den Instrumenten spielen oder jemand anders.

Ich habe diese Instrumente ja selber ausgewählt und hege gewisse Erwartungen an die Klänge, die herauskommen sollen. Ich habe eine klare musikalische Vorstellung und will die Musik in eine bestimmte Richtung treiben. Darin spielt der Zufall zwar eine wichtige Rolle. Aber ein Konzert ist keine Demonstration von technischen Geräten. Das ist bei einem Klavier nicht anders. Ich will an einem Konzert nicht hören, was der Pianist und das Klavier technisch können. Ich stecke den Rahmen ab, bestimme die Leitplanken und lasse zu, dass der Zufall in diesem Rahmen die Klänge verändert.

Wie haben sich Ihre Geräte und Versuchsanordnungen im Lauf der Jahre verändert?

Womit haben Sie vor zwanzig Jahren gespielt?

In den 1970er Jahren arbeitete ich mit Transistorgeräten und Röhrenradios, in den 1980er Jahren gab es Walkmans und im Lauf der Jahre kamen immer neue Geräte dazu. Die kleinen Velolampen mit den LEDs existieren ja erst seit etwa fünfzehn Jahren. Am Anfang benutzte ich oft ein analoges Diktiergerät. Das war sehr schwer und passte schlecht in mein Reisegepäck. Das Gerät besass eine Spule und darauf befand sich ein Magnetblatt in der Grösse einer A4-Seite. Der Aufnahme- und Wiedergabekopf bewegte sich von links nach rechts und beschrieb das Magnetblatt wie ein Tonband. Man konnte sehr schnell von einer zur anderen Stelle wechseln. Ich benutzte dieses Gerät damals als Sampler. So konnte ich während eines Konzerts Klänge aufnehmen, direkt wiedergeben und auch loopen.

Es gibt in der Szene der Do-it-yourself-Musiker einen leicht verhaltenen Pessimismus: Moderne Geräte lassen sich heute nicht mehr so leicht umbauen wie früher. Die Technik ist sehr viel kleiner und unsichtbarer.

Teilen Sie diesen Pessimismus?

Nein, gar nicht. Heute Abend zum Beispiel wollte ich zuerst meinen Laptop einsetzen. Aber nicht als Computer, sondern als Klangschleuder: Es ist erstaunlich, was für Klänge ein Computer generiert. Mit einer Spule kann man diese Klänge – eigentlich

hochfrequente Wellen – ganz leicht hörbar machen. Ich sehe keinen Grund für Pessimismus. Es gibt immer wieder neue Geräte, die auch schnell billig werden und damit brauchbar für unsere Zwecke.

Es gibt offenbar auch in der bildenden Kunst ein Interesse für Ihre Arbeit.

Das hat damit zu tun, dass ich auch mit visuellem Material arbeite. Ich versuche dort die Bildwelten zu knacken. Mich interessiert die Frage, was kann man überhaupt noch für Bilder malen oder generieren. Wir leben ja in einer wahnsinnigen Bilderflut, und ich versuche in dieser Bilderflut zu fischen. Ich habe allerdings auch nicht immer den richtigen Köder ...

Aber die These vom steigenden Interesse von Seiten der Bildenden Kunst stimmt meines Erachtens nicht. Denn dann müsste die experimentelle Musik viel mehr in die Bildende Kunst integriert sein. Es gibt Berührungspunkte. Wenn ich mir die Videos anschauere, die im Kunstkontext produziert werden, muss ich in meinem Kopf oft die Tonspur ausschalten. Die Musik dieser Videos ist mehr der Warenwelt angepasst. Diese beiden Welten laufen einfach nebeneinander her. Mit Klangkunst kann man kaum Geld verdienen, mit Bildern ist das anders ... Die Klänge verschwinden immer wieder und lassen sich viel schwerer ökonomisch verwerten. Werke, die mit Sound arbeiten, sind oft auch komplizierter.

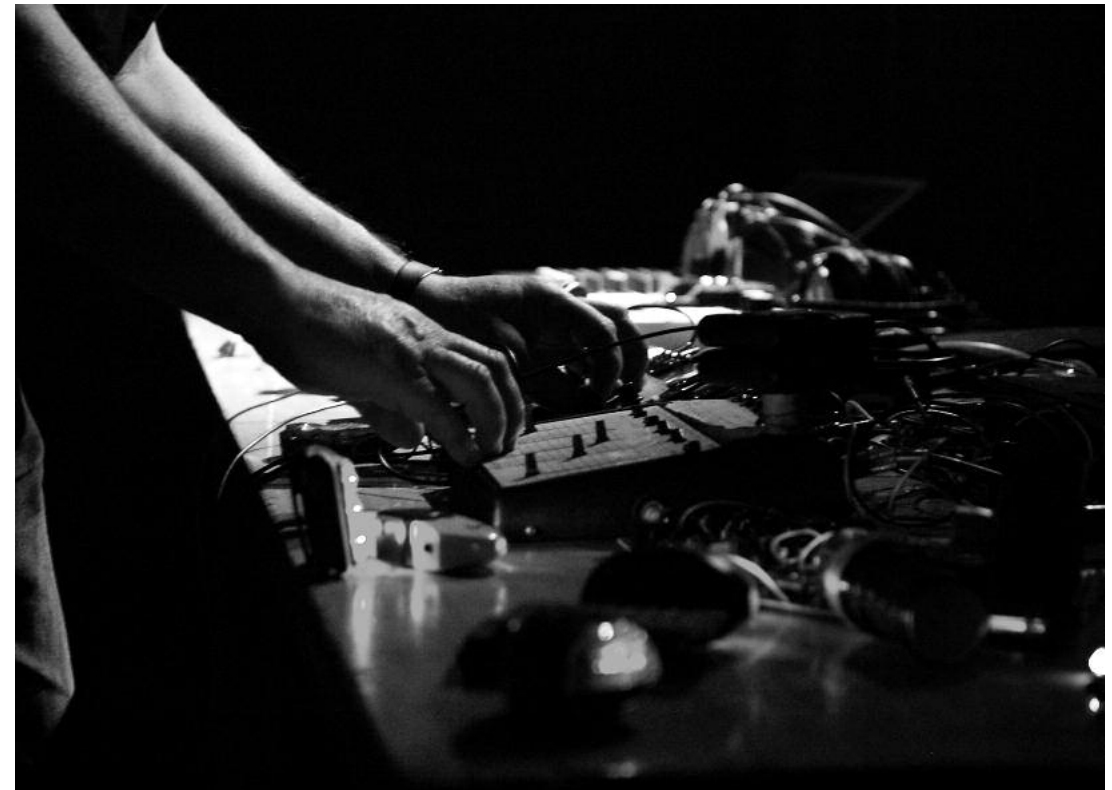
Das Interview wurde am 28. März 2006 in Zürich aufgezeichnet.

Die Fragen stellte Dominik Landwehr.

Norbert Möslang (geboren 1952 in St.Gallen) gehört in der Schweiz in Sachen Hardware Hacking zu den Pionieren und arbeitet seit über zwanzig Jahren mit geknackter Alltagselektronik (‘cracked everyday electronics’). Zusammen mit Andy Guhl hat er die Formation Voicecrack betrieben; seit 2002 tritt er als Solokünstler auf. In seiner Arbeit entdeckt Möslang verborgene Untergründe von elektronischen und visuellen Systemen. Seit einigen Jahren versucht er mit Hilfe elektronischer Medien zu malen. In seinem zweiten Beruf ist Norbert Möslang Geigenbauer.

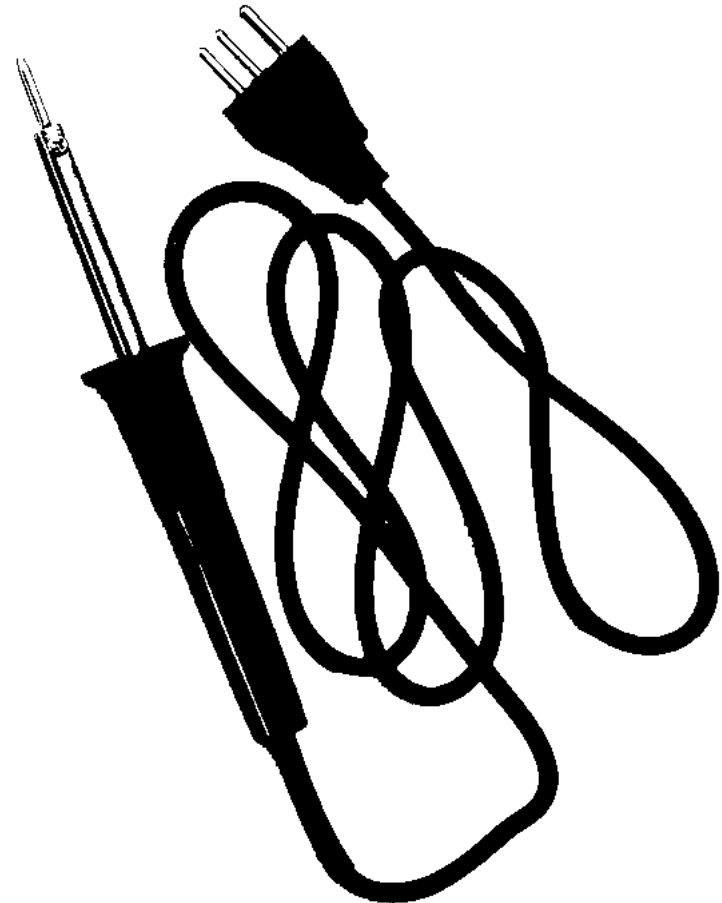
<http://homepage.hispeed.ch/bots>

<http://www.digitalbrainstorming.ch/de/programm/homemade-sound>



IDEEN UND PROJEKTE

Simon Grab/Dominik Landwehr, ELIXIR, Iris Rennert, Flo Kaufmann,
Andres Bosshard, Uwe Schüler.



The Basics: Mics, Mixers, Amplifiers, Speakers, Recorders

Simon Grab/Dominik Landwehr

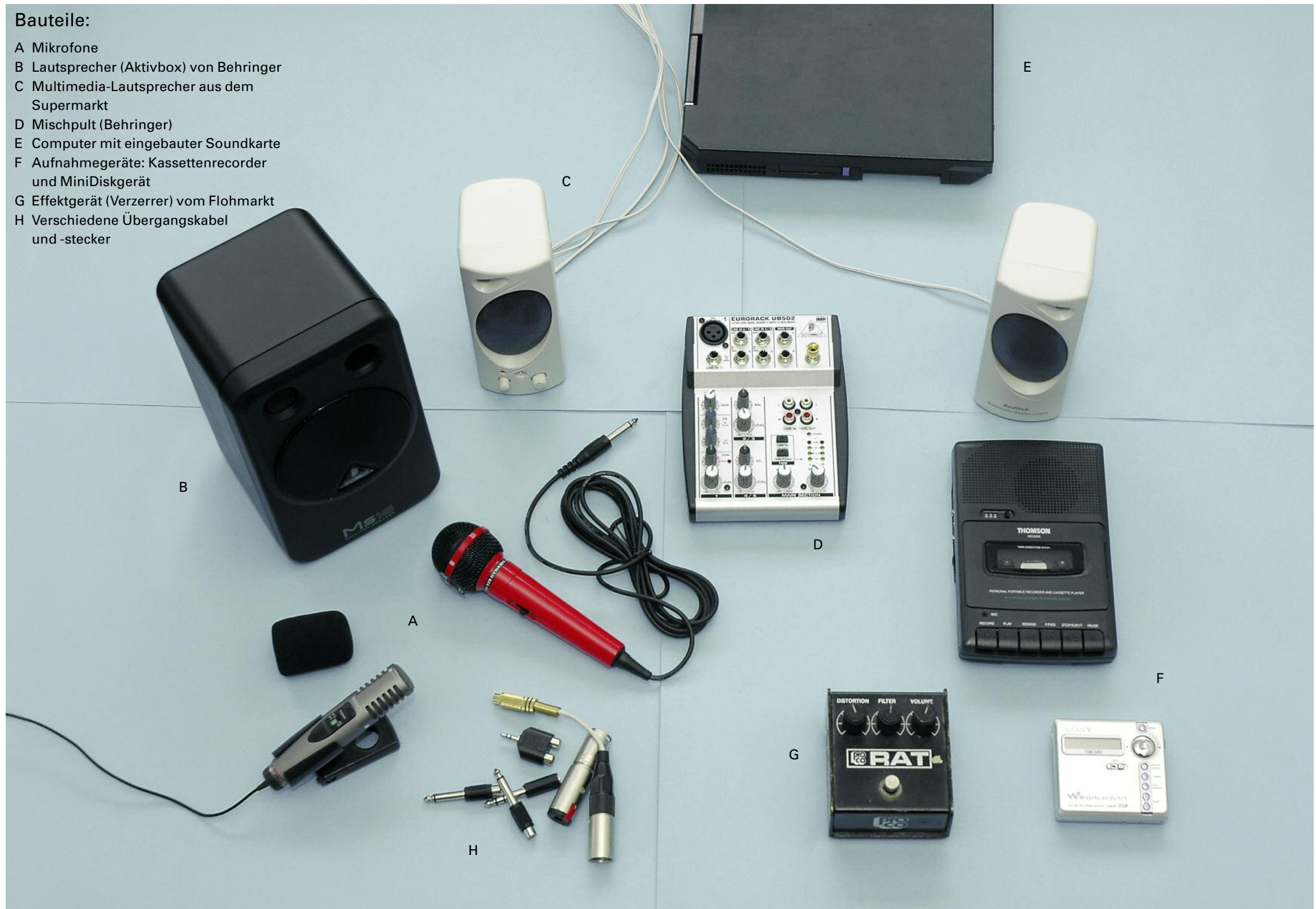
Manchmal genügt die Stereoanlage für die Wiedergabe der Klangexperimente, aber nicht immer. Unsere Vorschläge zeigen, wie man sich mit wenig Geld eine Ausrüstung aufbauen kann, ohne gleich ein Tonstudio einzurichten.

Für die Klangspeicherung und Wiedergabe ist in vielen Fällen ein Computer heute zweckmässiger. Moderne Computer – Windows und Mac – bewältigen unsere Experimente, ohne ins Stottern zu kommen. Aber um die Töne dort hinein und auch wieder heraus zu bringen, braucht es das eine oder andere Gerät. Noch etwas: Nicht alles muss neu sein. Geräte vom Occasionsmarkt genügen in vielen Fällen unseren Anforderungen problemlos. Und Geräte vom Flohmarkt haben oft einen besonderen Charme und sorgen für Klänge, die sich mit Hightech gar nicht erzeugen lassen.

Unsere Aufstellung unterscheidet verschiedene Kategorien: Mics, also Mikrofone für die Aufnahme, Mixers für Mischung und Vorverstärkung, Verstärker und Lautsprecher und schliesslich mobile Aufnahmegeräte.

Bauteile:

- A Mikrofone
- B Lautsprecher (Aktivbox) von Behringer
- C Multimedia-Lautsprecher aus dem Supermarkt
- D Mischpult (Behringer)
- E Computer mit eingebauter Soundkarte
- F Aufnahmegeräte: Kassettenrecorder und MiniDiskgerät
- G Effektgerät (Verzerrer) vom Flohmarkt
- H Verschiedene Übergangskabel und -stecker



Werkzeugteile:

Zur Grundausrüstung des Klangbastlers gehört ein Lötkolben und etwas Kleinmaterial, das sich leicht beschaffen lässt. Unsere Materialien stammen alle aus der Do-it-yourself-Abteilung der Migros.

- A Lötkolben
- B Kleinschraubenzieher
- C Diverse kleine Zangen
- D Phasenprüfer
- E Diverse Krokodilklemmen
- F Halterung mit Lupe
- G Litzendraht
- H Drahtklemmen
- I Lötzinn

Ausserdem sinnvoll sind:

- Einfaches Multifunktions-Messgerät
- Drähte (steif) in verschiedenen Farben
- Experimentierbrett





Mics

Die günstigsten Mikrofone der Discountanbieter im Bereich von € 10,- lassen zwar qualitativ keine Höhenflüge zu, sind aber für einfache Aufnahmen und erste Experimente durchaus geeignet. Zu beachten sind die unterschiedlichen Typen: Dynamische Mikrofone sind meist günstiger und lassen sich für den Aussen-einsatz mit einem mobilen Aufnahmegerät wie etwa einem MiniDisk-Recorder verwenden. Kondensatormikrofone brauchen eine externe Stromversorgung (Phantomspeisung über das Mischpult oder Batterien), sind aber qualitativ besser. Alle Mikrofone haben eine so genannte Richtcharakteristik. Dabei wird zwischen Rund- und Nierencharakteristik unterschieden. Manche Mikrofone, so auch das abgebildete Sony-Mikrofon, lassen sich sogar umstellen. Bei Aussenaufnahmen ist ein Windschutz (oben) ganz nützlich.



Mixers

Viele Tonquellen benötigen einen Vorverstärker, das gilt etwa für die Piezo-Tonabnehmer, die im Kapitel mit den Stahlfedern verwendet werden. Eigene Vorverstärker anzuschaffen lohnt sich meistens kaum, sinnvoll hingegen ist die Verwendung eines einfachen Mischpults. Damit lassen sich bereits verschiedene Tonquellen kombinieren, also etwa ein Mikrofon mit einem CD-Player. Das abgebildete Mischpult mit Mikrofonvorverstärker von Behringer gibt's im Fachhandel bereits für rund € 45,-, das nächstgrössere für € 70,-, es enthält dafür bereits eine Phantomspeisung.



Speakers & Amplifiers

Schon die einfachsten Multimedia-Boxen aus dem Discountbereich lassen sich für erste Experimente nutzen. Wichtig ist aber, dass sie einen eingebauten Verstärker haben. Man erkennt dies an der Stromversorgung, die sie benötigen. Lautsprecher mit eingebautem Verstärker heissen auch Aktivboxen, sie werden in allen Preiskategorien angeboten. Zu den interessanteren Angeboten in den unteren Preisklassen gehören solche des bereits genannten Herstellers Behringer oder der Schweizer High-tech Firma Logitech. Viele dieser Aktivboxen werden auch mit einer separaten Box für die Bässe, einem so genannten Subwoofer ausgeliefert. Damit erhalten unsere Experimente sehr schnell einen wirklich imposanten Klang!



Recorders

Kassettenrecorder und alte Bandmaschinen sind zwar fast ausgestorben, haben aber gerade deshalb ihren Reiz. Und manchmal lassen sie sich mit einem kleinen Eingriff modifizieren oder produzieren unerwartete und gerade deshalb interessante Geräusche.

Sehr verbreitet sind heute auch MiniDisk-Geräte. Achtung: Nicht alle haben einen Mikrofon-Eingang. Das gilt erst recht für die MP3-Player. Einige wenige Marken bieten Geräte mit eingebauten Mikrofonen an, für den iPod gibt's Zusatzgeräte von Drittherstellern, die den Anschluss eines Mikrofons ermöglichen. Schliesslich gibt es auch spezialisierte mobile Aufnahmegeräte mit Speicherkarten. Sie werden unter anderem von M-Audio, Edirol und Marantz angeboten und ermöglichen nicht nur Aufnahmen im MP3-, sondern auch im unkomprimierten WAV-Format. Aufnahmen mit dem WAV-Format lassen sich dann direkt auf eine CD brennen und mit jedem CD-Player abspielen.



Effektgeräte

Zwar lassen sich heute Klänge mit dem Computer nachträglich unendlich vielfältig bearbeiten und verfremden. Trotzdem kann es reizvoll sein, sich mit einem herkömmlichen, analogen Effektgerät zu befassen und damit herumzuexperimentieren. Das Angebot für diese Geräte, die meist sehr robust gebaut und für den Live-Einsatz konzipiert sind, ist sehr breit. Auf Flohmärkten sind sie oft schon für wenige Euros zu finden.



Kabel & Übergangsstecker

Eines der Grundgesetze beim Klangbasteln besagt, dass zwei Kabel niemals zusammenpassen ... deshalb lohnt es sich, nach und nach gewisse Übergangsstecker, Adapter und Kabel anzuschaffen. Dabei muss man allerdings wissen, dass es nicht nur verschiedene Größen und Formen, sondern auch verschiedene Standards gibt. In der professionellen Tontechnik wird meist mit dem so genannt symmetrischen Standard gearbeitet. So sind Geräte weniger anfällig für externe Störungen. Bei diesem Standard werden beide Adern bei der Tonübertragung getrennt und abgeschirmt geführt. In der Amateurtechnik dagegen wird der einfachere asymmetrische Standard verwendet: Eine der beiden Adern ist gleichzeitig die Masse. Übergangsstecker sorgen für Kompatibilität. Die Vorzüge des symmetrischen Standards (auch XLR-Standard genannt) gehen beim Übergang auf den einfacheren Standard natürlich verloren. Dies ist in unserem Fall kein gravierender Nachteil. Für unsere Zwecke können Geräte mit beiden Standards miteinander verwendet werden. Schon einfache Mischpulte, wie das gezeigte Gerät von Behringer, erlauben das Arbeiten mit beiden Standards.



Computer

Praktisch alle Computer (Windows und Mac) verfügen heute über eine eingebaute Soundkarte und lassen sich damit auch als Aufnahme- und Wiedergabegeräte nutzen. Die eingebaute Soundkarte erlaubt in der Regel keine erstklassigen Aufnahmen, genügt aber für Experimente und Erkundungen vollauf. Wer höhere Ansprüche hat, greift zu einer Soundkarte, die speziell für Musikproduktion angelegt ist. Besonders interessant sind hier die externen Soundkarten, die via USB-Kabel mit dem Computer verbunden werden. Brauchbare Produkte gibt's bereits für unter € 100,- unter anderem von den Herstellern M-Audio und Terratec. Die Computerzeitschrift C't Magazin hat in ihrer Ausgabe 11/2006 einen Schwerpunkt zum Thema «PC als Tonstudio» publiziert. Das Heft kann via Verlag nachbestellt werden. www.heise.de/ct

Mit der Suchfunktion lassen sich unter derselben Adresse auch aktuellere Beiträge zu diesem Thema finden.



Software

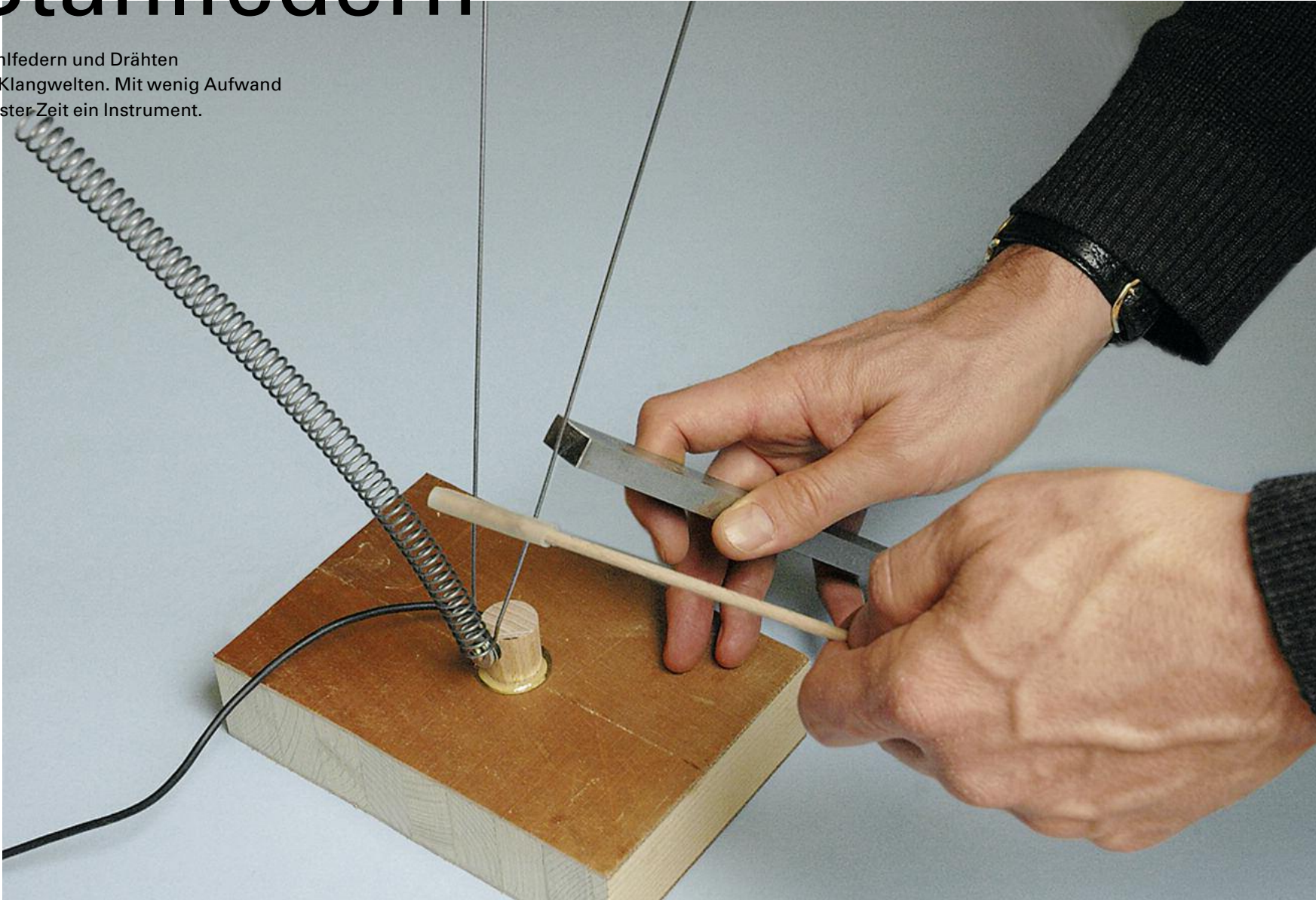
Um Klänge und Musik auf dem Computer verarbeiten zu können, braucht es spezielle Software. Interessante Möglichkeiten bietet hier die Gratis-Software Audacity. Es handelt sich um ein so genanntes Open-Source-Produkt. Ebenfalls gratis herunterladen lässt sich eine rund 20-seitige Dokumentation in deutscher Sprache. Dazu gibt's auch ein deutschsprachiges Forum, das Einsteigern und Fortgeschrittenen wertvolle Hilfen vermittelt:

www.audacity.de

Selbst Profis staunen, was mit der Gratis-Software von Audacity alles möglich ist: Sie verarbeitet sowohl unkomprimierte WAV-Dateien, wie sie etwa eine CD liefert, als auch komprimierte MP3-Dateien. Die Klänge lassen sich mehrspurig auf beliebig vielen Spuren bearbeiten. Zahlreiche Effekte sind bereits eingebaut, zusätzliche Effekte lassen sich vom Internet herunterladen. Die Klängausgabe erfolgt in Stereo und zwar auch wieder wahlweise als WAV- oder als MP3-Dateien. Damit können die Dateien entweder auf einem CD-Spieler oder auf einem Computer respektive einem MP3-Player wiedergegeben werden. Ein kurzer Blick ins Internet zeigt, dass sich diese Software auch im Unterricht und zwar sogar auf der Grundschul-Stufe verwenden lässt.

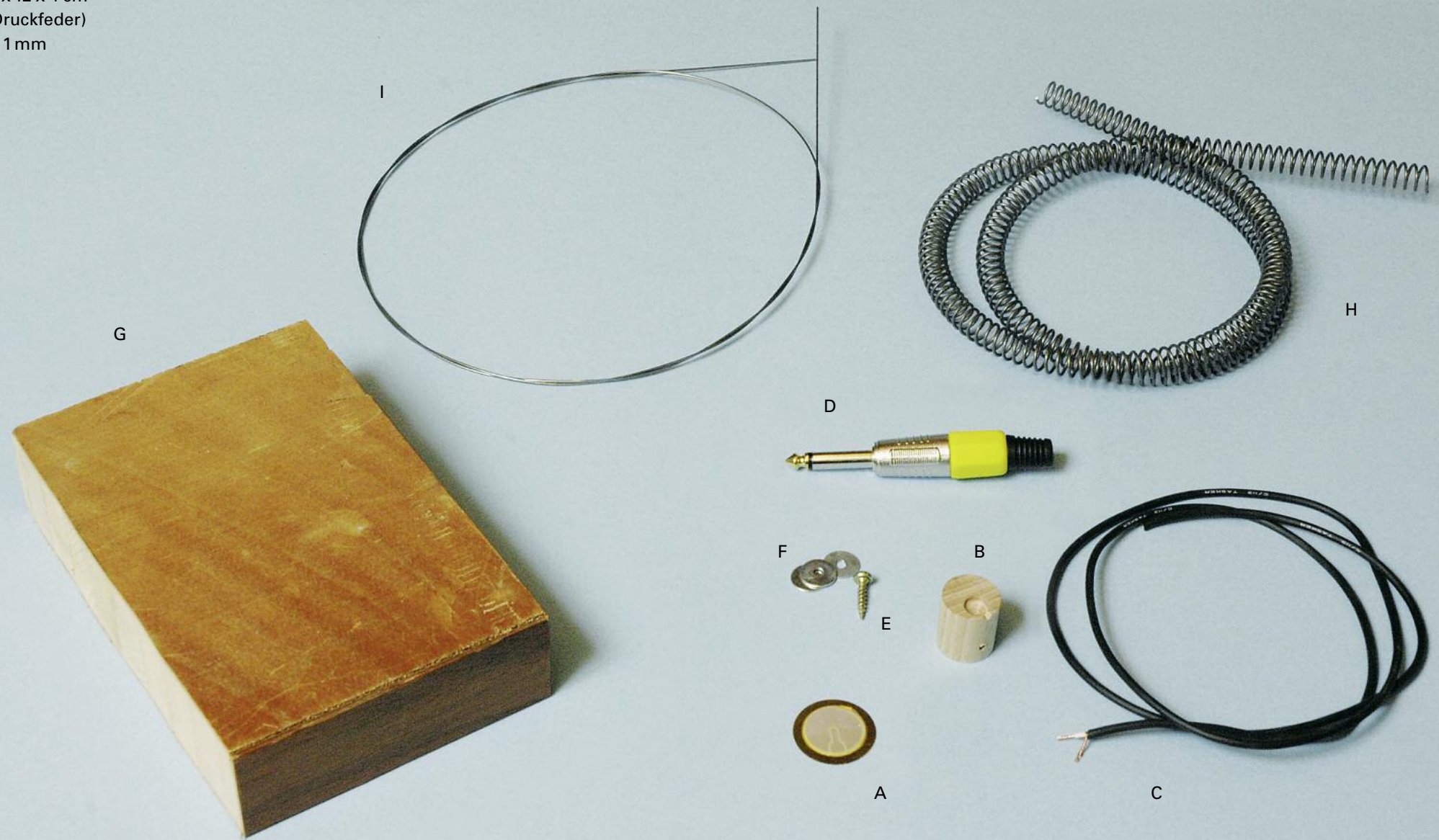
Klangwelten – aus Stahlfedern

ELIXIR arbeiten mit Stahlfedern und Drähten als Rohmaterial für ihre Klangwelten. Mit wenig Aufwand bauen sie damit in kürzester Zeit ein Instrument.



Bauteile:

- A Piezo-Element (Tonabnehmer)
- B Rundholz Ø 2 cm, Höhe 2 cm
- C Abgeschirmtes zweiadriges Kabel, 1–2 m
- D Klinkenstecker 6,3 mm
- E Holzschraube 15 mm
- F Unterlagsscheiben
- G Holzbrett: 18 x 12 x 4 cm
- H Stahlfeder (Druckfeder)
- I Stahldraht Ø 1 mm





[1]

Dieses unscheinbare Plättchen mit einem Durchmesser von etwa zwei Zentimeter ist das wichtigste Bauteil unseres Feder-Instruments: Es wandelt Druckschwankungen in elektromagnetische Schwingungen um. Diese Schwingungen können mit einem handelsüblichen Verstärker in Töne umgewandelt werden.



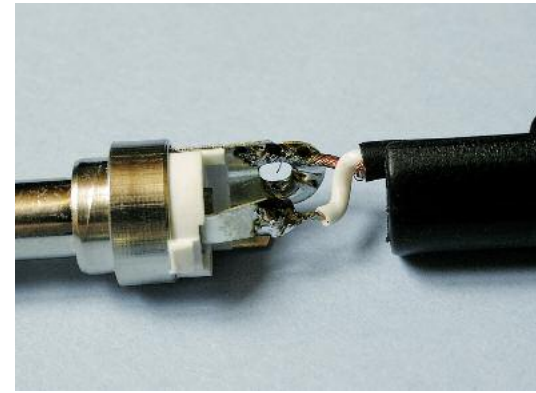
[2]

An diesem kleinen Rundholz werden später Feder und Draht befestigt. Mit der Bohrmaschine oder einem kleinen Holzspachtel wird eine Kerbe am oberen Ende des Rundholzes angebracht. An der unteren Seite braucht es ein kleines Loch für die Schraube, welche später die Feder festhalten soll.



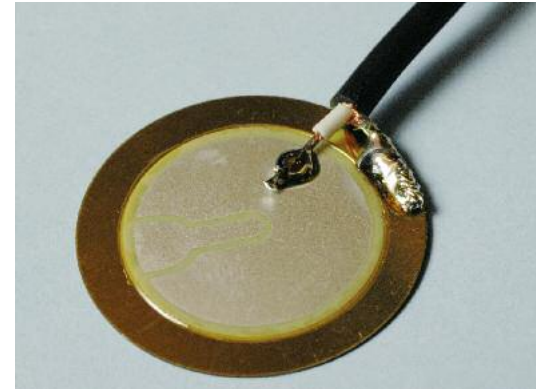
[3]

Das zweiadrige, abgeschirmte Kabel muss vorbereitet werden, indem die Isolation an beiden Enden um 1–2 cm entfernt wird



[4]

Ein Ende des Kabels wird an den Klinkenstecker gelötet. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Abschirmung des Kabels (Masse) mit dem äusseren Teil des Klinkensteckers (Masse) verbunden wird.



[5]

Die Abschirmung (Masse) des Kabels wird mit dem äusseren Ring des Tonabnehmers verbunden, die innere Ader des Kabels wird auf den inneren Teil des Tonabnehmers gelötet.



[6]

Mit einem Zweikomponenten-Kleber (Araldit) wird das Rundholz nun auf den Tonabnehmer geklebt. Die Kerbe liegt dort, wo das Kabel herausgeführt wird.



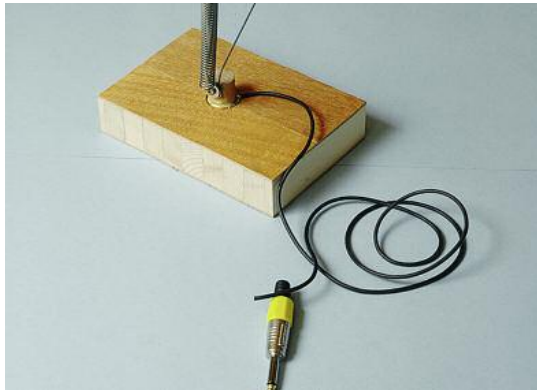
[7]

Nun muss die Stahlfeder auf die richtige Länge gebracht werden. Das sind in diesem Fall etwa 20 cm.
Vom Stahldraht kann ein doppelt so langes Stück verwendet werden, also etwa 40–60 cm. Es wird in der Mitte durchgebogen – so entstehen zwei antennenartige Fühler.



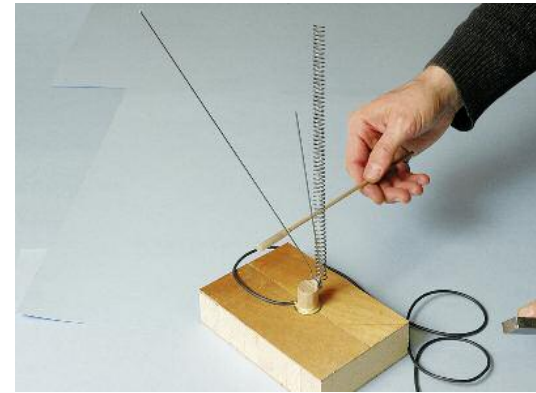
[8]

Damit die Stahlfeder gut festgemacht werden kann, muss ein etwa 2 cm langes Stück am Ende der Feder mit einer Zange gestreckt werden.



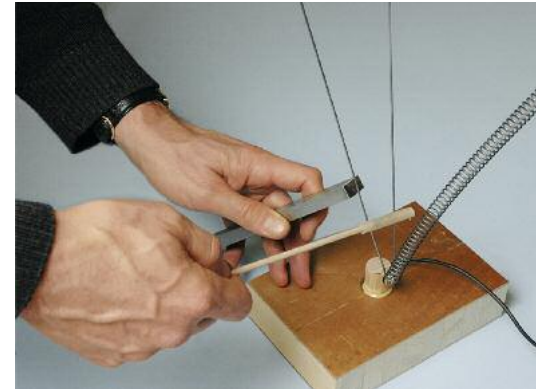
[9]

Mit Sekundenkleber werden Rundholz samt Tonabnehmer auf einem massiven, kleineren Holzblock befestigt. Stahlfeder und Stahldraht werden mit der Holzschraube befestigt. Damit ist das Instrument fertig gebaut und kann in Betrieb genommen werden.



[10]

Aus einem dünnen Holzstab (Grillspieß aus Holz mit Kunststoff-Ummantelung am Ende) entsteht im Handumdrehen ein filigraner Klöppel.



[11]

Besonders reizvoll wird der Klang, wenn man mit einem Eisenstück den unteren Teil des Stahldrahts berührt.

Elektro-Toys – nicht nur für Boys

Iris Rennert Alltags-Elektronik verändern und als Musikinstrument
benutzen – die Grundidee des Hardware Hacking.
Die Medienkünstlerin hilft mit, die Schwellenängste zu überwinden.



Bauteile:

- A Schraubenzieher, Japanmesser
- B Eventuell externe Batteriehalterung
- C Litzenkabel gut biegsam
- D Lötkolben und Lötzinn fein
- E Entlötlitze
- F Krokodilklemmen und diverse Kabel
- G Wasserfester Filzstift für Markierungen
- H Diverse Kippschalter und Drucktaster
- I Potentiometer 1–10 k Ω
- J Bohrmaschine mit verschiedenen Aufsätzen
- K Isolierband
- L Multimeter-Messgerät**
- M Verschiedene Standard-Widerstände
- N Seitenschneider*
- O Audiokabel für die Verbindung Lautsprecher-Verstärker*
- P Kleiner Verstärker mit Lautsprecher oder Aktivlautsprecher**

* zusätzliche Bauteile

** zusätzliche Bauteile nicht im Bild



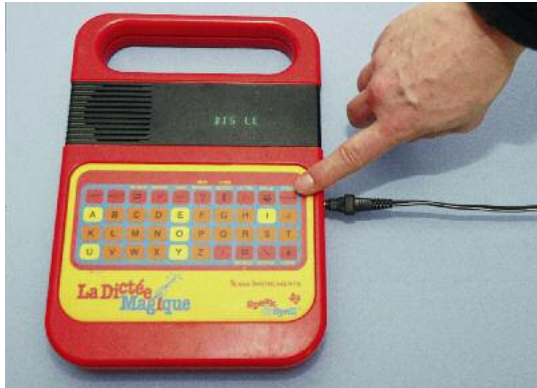
Einkaufsliste:

Eine kleine Auswahl von elektronischen Spielsachen – das meiste stammt aus Flohmärkten. Nicht alles ist gleich geeignet. Oft gilt: je älter desto interessanter die Eingriffs-Möglichkeiten. Probieren geht über Studieren!

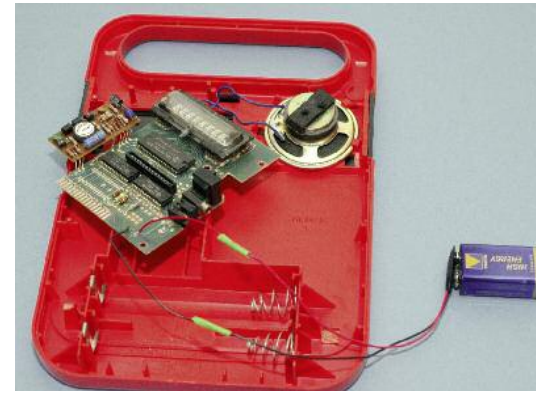




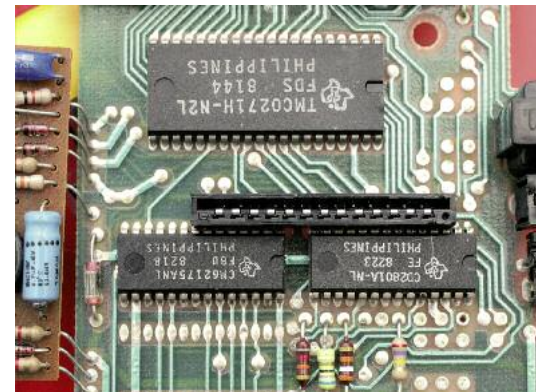
[1]
Besonders wichtig für dieses kleine Projekt ist es, eine Auswahl von Schaltern zu haben. Es gibt sie in Elektronikgeschäften in den verschiedensten Ausführungen als Kippschalter oder Drucktaster.



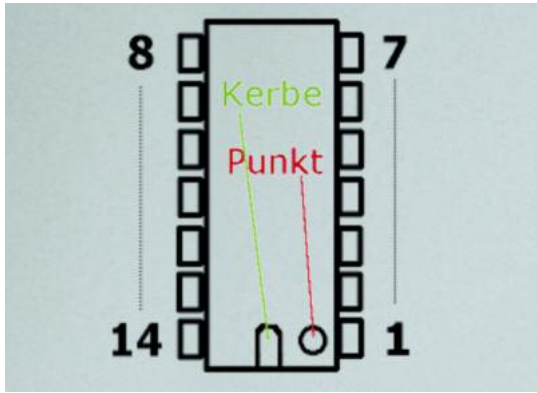
[2]
Als erstes Objekt zum Verändern hat die Künstlerin Iris Rennert dieses Kinderspielzeug gewählt: Ein «Speak & Spell»-Automat von Texas Instruments. Das Gerät kam 1978 auf den Markt und hat heute fast Kultstatus, wie eine kurze Internetsuche mit dem Begriff «Speak & Spell» beweist. Das Gerät zeigt einzelne Wörter auf dem Display an und liest sie mit einer Automatenstimme vor, die unwillkürlich an Musik der deutschen Elektronikpioniere Kraftwerk denken lässt. Das «Speak & Spell» von Texas Instruments war eines der ersten Billig-Geräte, das sich die Technologie der Sprachsynthese zu Eigen machte. So überrascht es nicht, dass die Klänge dieses eigenwilligen Spielzeugs auch in der Popmusik auftauchen. Die Popgruppe Depeche Mode taufte sogar ein Album auf diesen Namen.



[3]
Mit einem Schraubenzieher wird das Gerät geöffnet. Es muss dabei intakt bleiben, denn nach den Eingriffen wird das Gehäuse wieder fest verschraubt. Das erste Augenmerk gilt der Hauptplatine mit der ganzen Elektronik. Vorher muss das Gerät allerdings eine neue Stromversorgung erhalten. Wir verbinden eine 9-Volt-Batterie mit den Drähten, die zur Stromversorgung führen. Wer will, kann die Kabel, die zum Lautsprecher führen, mit einem externen Lautsprecher verbinden.
Achtung: Aus Sicherheitsgründen ist es besser, mit Batterien zu arbeiten, auch wenn gewisse Spielzeuge den Anschluss eines Netzteils vorsehen. Für Bending-Aktionen unbedingt nur batteriebetriebene elektronische Geräte benutzen. Steckdosenanschlüsse bedeuten in der Regel Hochspannung, und das Eingreifen in und das Manipulieren der Schaltkreise kann zu erheblichen Stromschlägen führen. Finger weg!

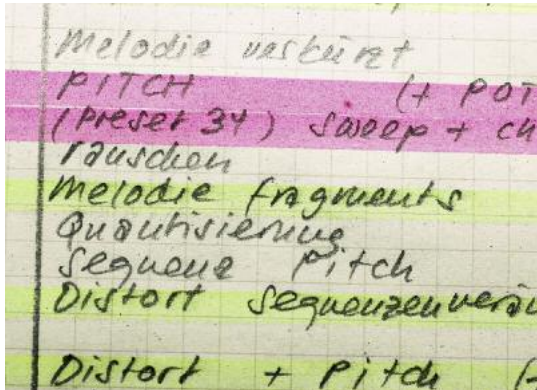


[4]
Das Innenleben des legendären Geräts von ganz nah. Sieht sauber und aufgeräumt aus und lädt in seiner Übersichtlichkeit geradezu zum Experimentieren ein.



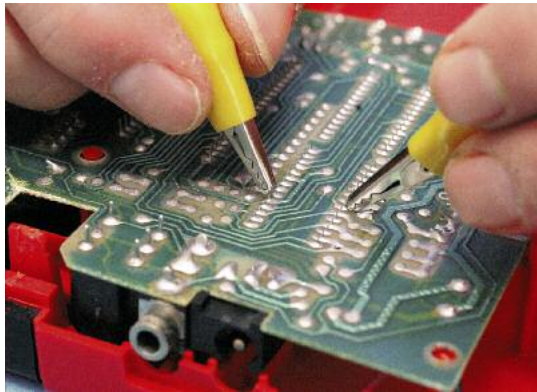
Theorie:

Bei der Nummerierung der Chip-Anschlüsse gilt eine einfache Konvention. Sie erleichtert das Protokollieren.



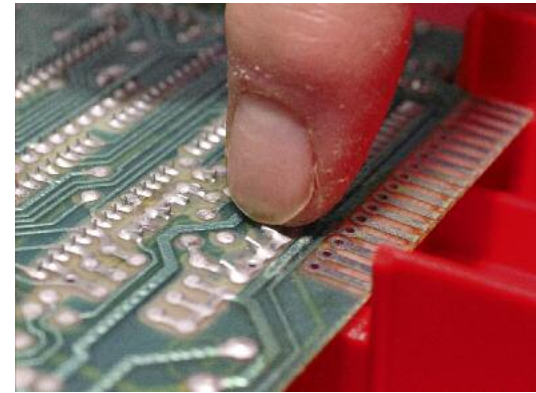
Protokoll:

Alle nachfolgenden Eingriffe werden protokolliert. So ist klar, welche Eingriffe die interessantesten Resultate ergeben.



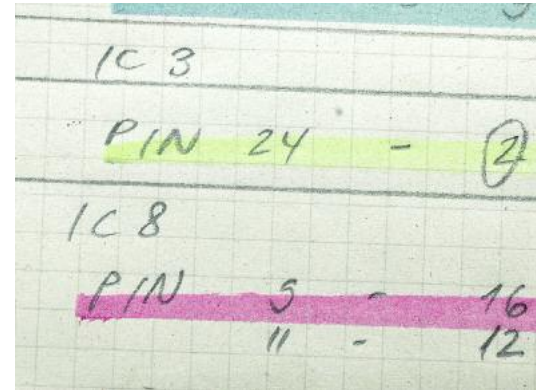
[5]

Nun beginnt der eigentliche Eingriff – das Circuit Bending, das mehr oder weniger planmäßige Spiel mit Kurzschlüssen. Man verwendet dazu beispielsweise zwei Krokodilklemmen, die mit einer kurzen Litze verbunden sind.



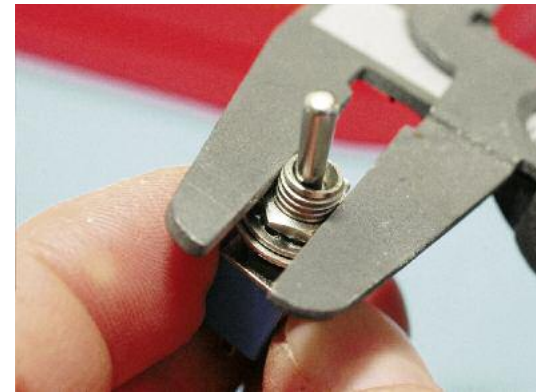
[6]

Interessante Ergebnisse gibt es manchmal auch, wenn man mit einem angefeuchteten Finger auf gewisse Lötstellen drückt. Der Grund ist einfach: Durch die Haut fließt ein schwacher Strom, dessen Widerstand sich je nach Druck verändert.



[7]

Nach der Phase des Experimentierens werden die interessantesten Verbindungen ausgewählt – und mit einem Schalter zu permanenten Optionen gemacht. Optionen deshalb, weil sie an- oder ausgeschaltet werden können.



[8]

Mit einer Schublehre wird der Durchmesser des Schalters gemessen.



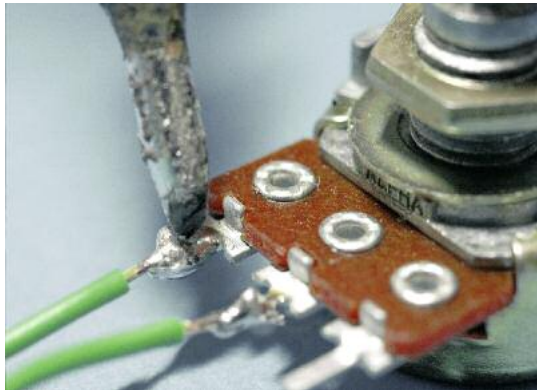
[9]

Ein heikler Moment: das Aufbohren des Kunststoff-Gehäuses für die Kippschalter und Drucktaster. Wer keine Übung im Umgang mit einer Bohrmaschine hat, übt mit Vorteil zunächst an einem weniger wichtigen Stück aus Plastik.



[10]

So präsentiert sich das veränderte «Speak & Spell»-Gerät. Nun ist es bereit für seinen neuen Einsatz als Musikinstrument.



[11]

Neben den Kippschaltern und Drucktastern kann es auch interessant sein, ein Potentiometer anzuschliessen. Damit lassen sich die Klänge stufenlos verändern. Dies ist vor allem in jenen Fällen interessant, wo sich die Tonhöhe beim Experimentieren verändert.

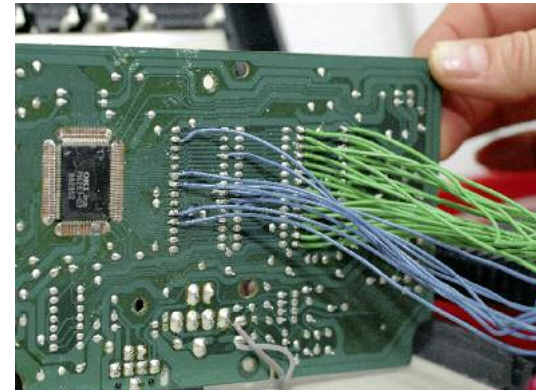


Projekt für Fortgeschrittene:

Manche Geräte eignen sich für eine Vielzahl von Eingriffen. In diesem Fall wurde ein Casio-Keyboard ausgewählt. Die älteren Keyboards des japanischen Herstellers Casio sind unter Hardware Hackern sehr beliebt, da sie sehr gutmütig auf Eingriffe reagieren.



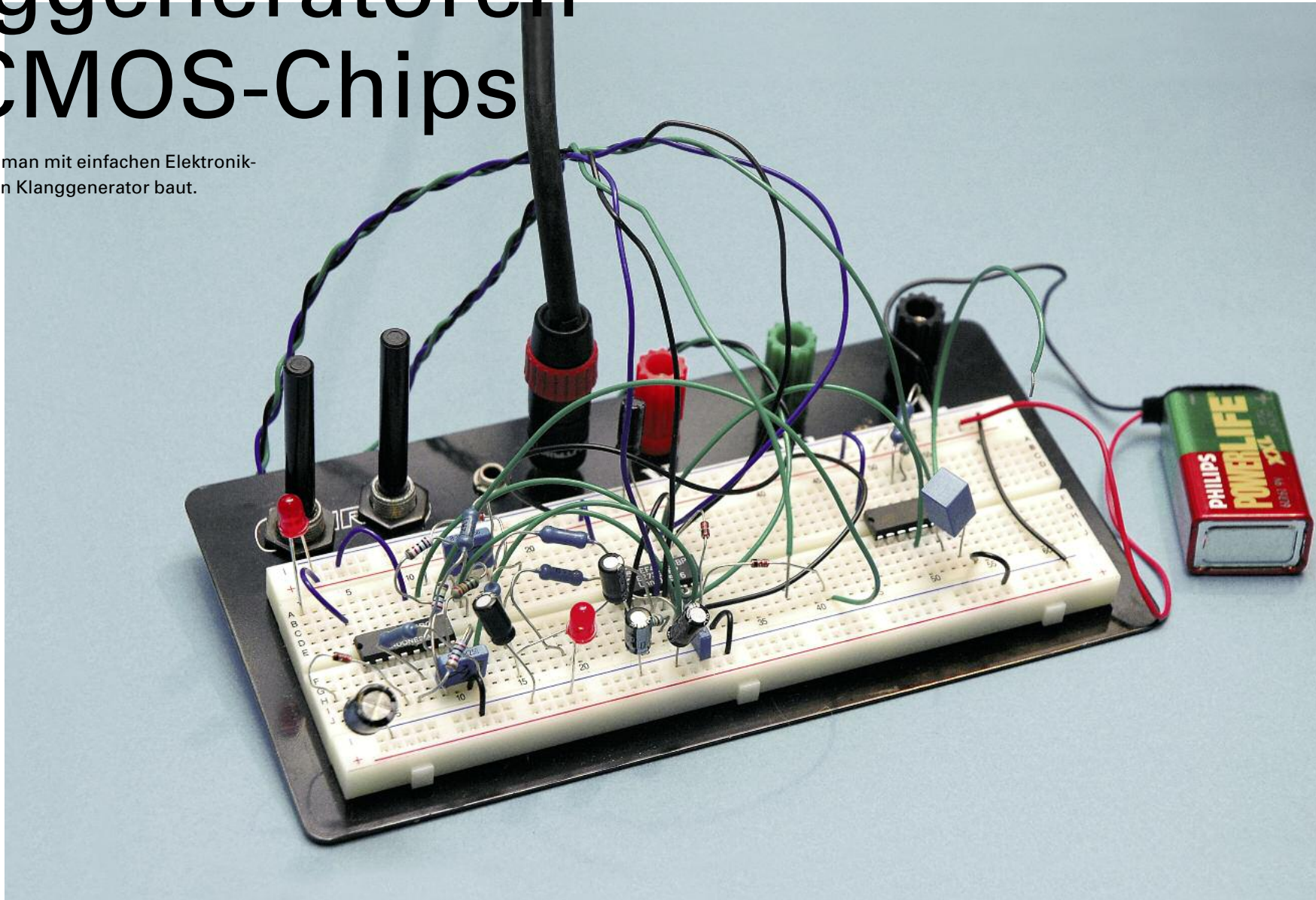
Ein wenig Planung und Mut gehört in jedem Fall zu diesem etwas aufwändigeren Projekt. Unten im Bild ist die Leiste mit den Schaltern sichtbar, die eigens für dieses Projekt gebaut wurde.



Die Hauptplatine des Casio-Keyboards mit den Eingriffen. Farbige Litzen erleichtern die Orientierung. Dicht an dicht stehen die Schalter, und die Verdrahtung in einer derart dichten Anordnung erfordert etwas Fingerspitzengefühl und Erfahrung.

Experimentelle Klanggeneratoren mit CMOS-Chips

Flo Kaufmann zeigt, wie man mit einfachen Elektronik-Bausteinen einen kleinen Klanggenerator baut.



Bauteile:

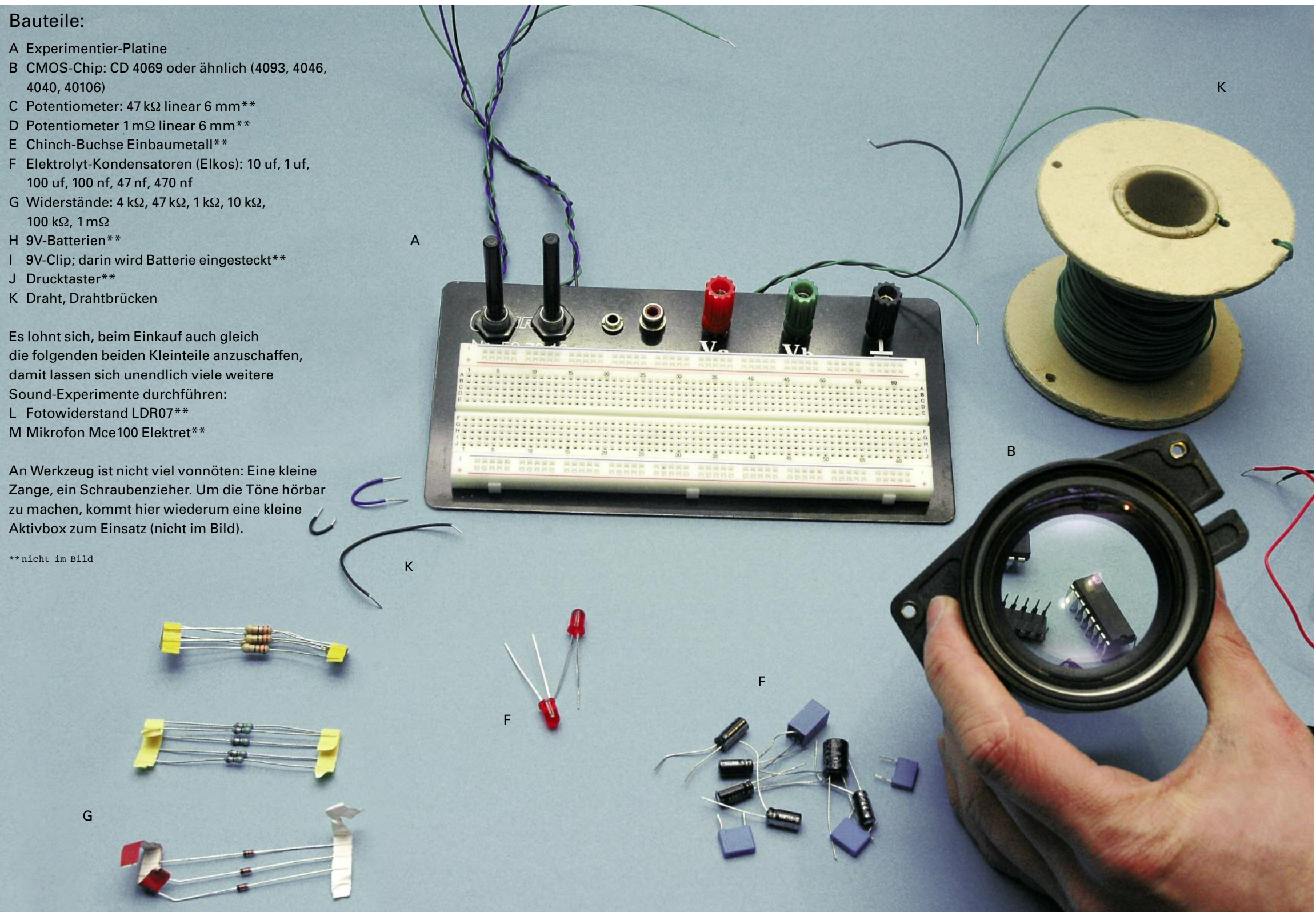
- A Experimentier-Platine
- B CMOS-Chip: CD 4069 oder ähnlich (4093, 4046, 4040, 40106)
- C Potentiometer: 47 k Ω linear 6 mm**
- D Potentiometer 1 m Ω linear 6 mm**
- E Chinch-Buchse Einbaumetall**
- F Elektrolyt-Kondensatoren (Elkos): 10 uf, 1 uf, 100 uf, 100 nf, 47 nf, 470 nf
- G Widerstände: 4 k Ω , 47 k Ω , 1 k Ω , 10 k Ω , 100 k Ω , 1 m Ω
- H 9V-Batterien**
- I 9V-Clip; darin wird Batterie eingesteckt**
- J Drucktaster**
- K Draht, Drahtbrücken

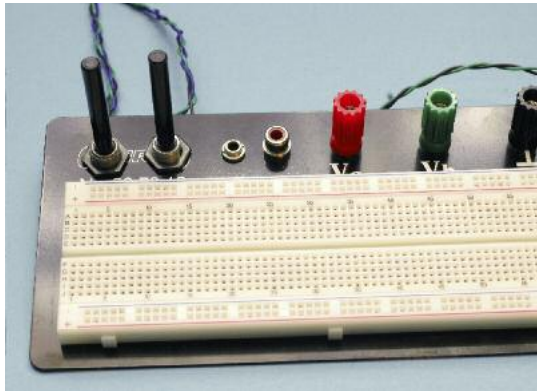
Es lohnt sich, beim Einkauf auch gleich die folgenden beiden Kleinteile anzuschaffen, damit lassen sich unendlich viele weitere Sound-Experimente durchführen:

- L Fotowiderstand LDR07**
- M Mikrofon Mce100 Elektret**

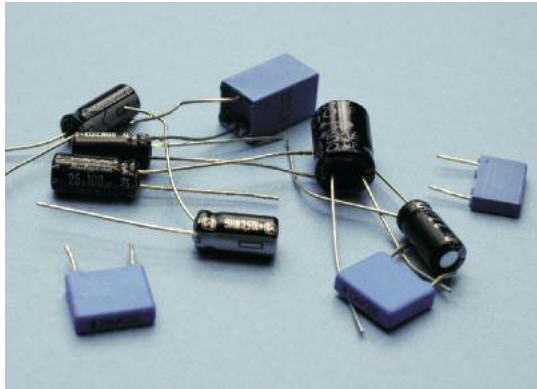
An Werkzeug ist nicht viel vonnöten: Eine kleine Zange, ein Schraubenzieher. Um die Töne hörbar zu machen, kommt hier wiederum eine kleine Aktivbox zum Einsatz (nicht im Bild).

**nicht im Bild

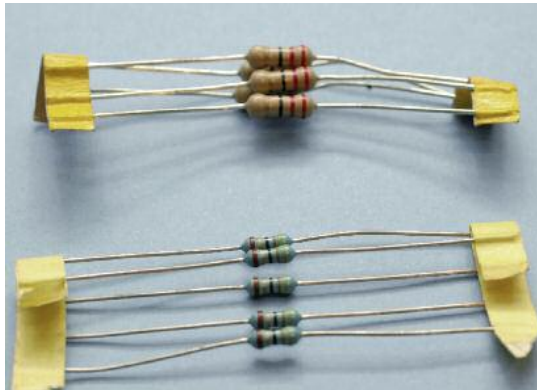




[1]
Unsere Versuchsanordnung kann auf diesem Experimentier-Schaltbrett sehr schnell aufgebaut werden. Einen Lötcolben braucht es dafür nicht, denn jeweils vier Steckpositionen sind hinten miteinander verbunden. Zusätzliche Verbindungen werden mit kleinen Drahtbrücken gemacht.



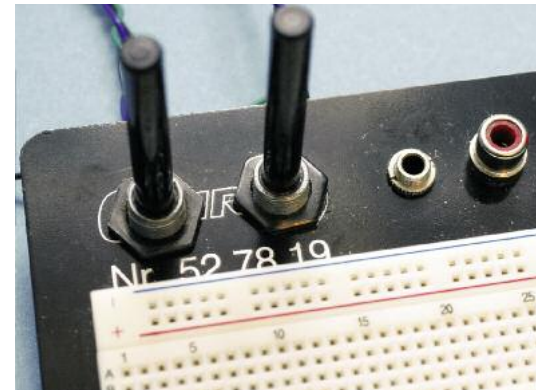
[2]
Kondensatoren mit verschiedenen Dimensionen (Kapazitäten). Sie sind im Elektronikgeschäft für wenig Geld zu haben.



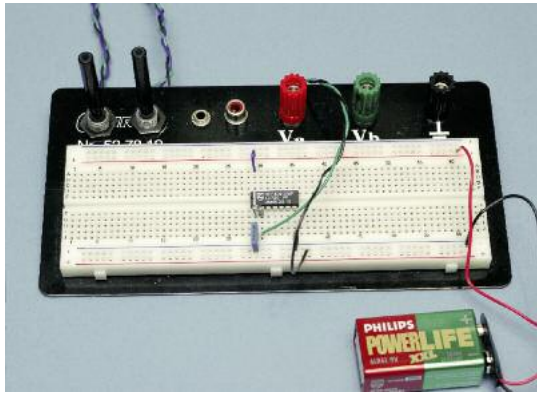
[3]
Dasselbe gilt für die Widerstände. Ihre Dimensionen werden in Ohm gemessen und mit einem Farbcode angezeigt.



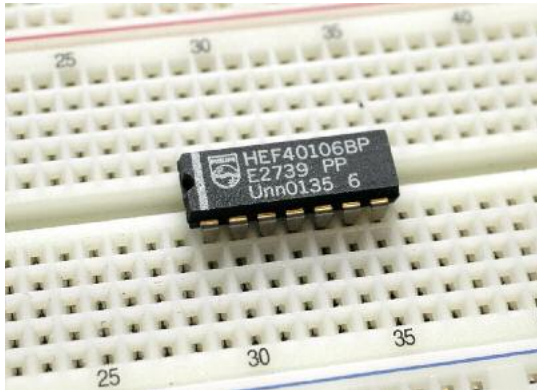
[4]
Das Herzstück dieser Soundinstallation bilden einige CMOS-Chips. Es handelt sich dabei um einfache digitale Schaltungen, die in der Industrie auf viele Arten benutzt werden. Diese Chips tun nicht mehr oder nicht weniger als ein Schalter und natürlich sind sie auch nicht entwickelt worden, um Töne zu produzieren. Man bringt sie aber mit einem einfachen Trick dazu, dies zu tun: Der Trick heisst Rückkopplung. Und das passiert dabei: Ein Schalter, der sehr schnell hin und her schaltet, gerät in Schwingung. Liegt die Schwingung im Bereich der hörbaren Wellen – also etwa zwischen 20 und 20 000 Hertz pro Sekunde –, so braucht's nur noch einen Lautsprecher und aus den Schwingungen werden Töne.
CMOS steht übrigens für «complementary metal-oxide-semiconductor», was so viel heisst wie komplementärer Metall-Oxid-Halbleiter, aber das braucht man nicht zu wissen.



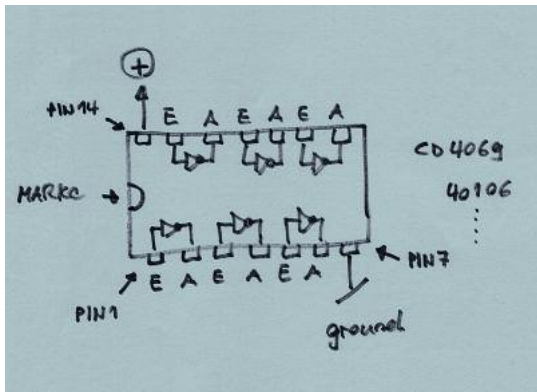
[5]
Wer öfters mit dieser Platine experimentiert, kann für den eigenen Komfort einige permanente Änderungen machen und beispielsweise zwei verschiedene Potentiometer fest einbauen. Sinnvoll ist allenfalls auch ein fester Ausgang für Lautsprecher respektive Verstärker.



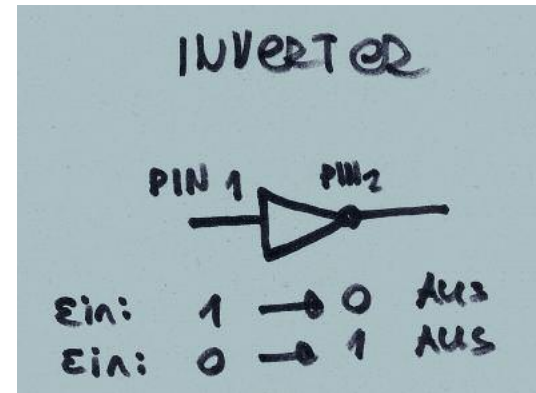
[6]
Eins ums andere werden die weiteren Bauteile aufgesteckt und gemäss Schema miteinander verbunden.



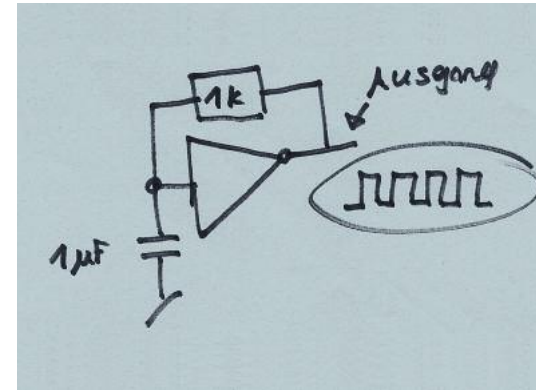
[7]
Der Versuchsaufbau beginnt mit dem Herzstück der Installation, dem CMOS-Chip. Er wird längs über eine der Rillen gesteckt. Keine Angst: Er passt da ohne Murksen drauf. Die vier Steckpositionen unten respektive oben sind miteinander verbunden.



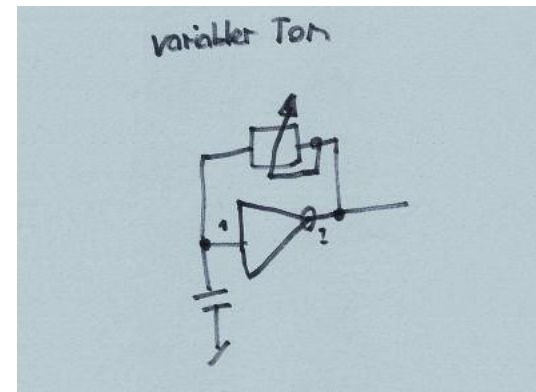
[8]
CMOS sind Industrieteile und äusserst billig; sie kosten pro Stück weniger als einen Euro. Sie werden über eine 9-Volt-Batterie gespeist und brauchen nur wenig Energie. Ihre Anschlüsse (Pins) werden von 1 bis 14 nummeriert. Pin 7 und 14 dienen der Stromversorgung und müssen mit der Batterie verbunden werden. Die übrigen Pins werden jeweils paarweise genutzt. E steht für Eingang und A für Ausgang.



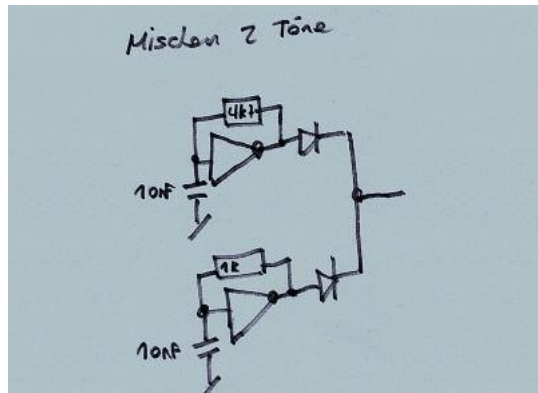
[9]
Ein einzelner dieser «Schalter» in schematischer Zeichnung. Im Fachjargon heisst er «Inverter». Er macht nur eine kleine logische Operation und verwandelt ein logisches Ja in ein logisches Nein.



[10]
Mit einem Widerstand (oben) und einem Kondensator (unten) wird der Schaltkreis in Schwingung versetzt. Damit ist unser erster Oszillator bereits fertig und tönt. Über einen Kopfhörer oder einen Lautsprecher können die Töne hörbar gemacht werden.

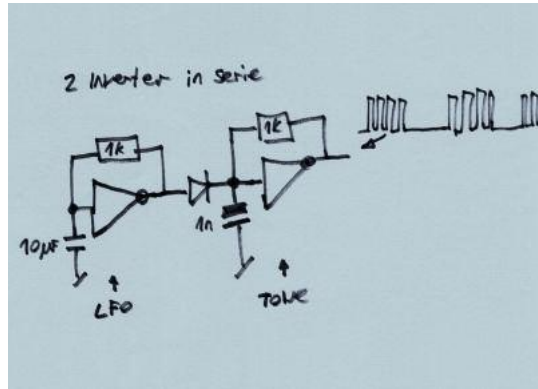


[11]
Weitaus interessanter tönt unsere Schaltung aber mit einem verstellbaren Widerstand, einem so genannten Potentiometer.



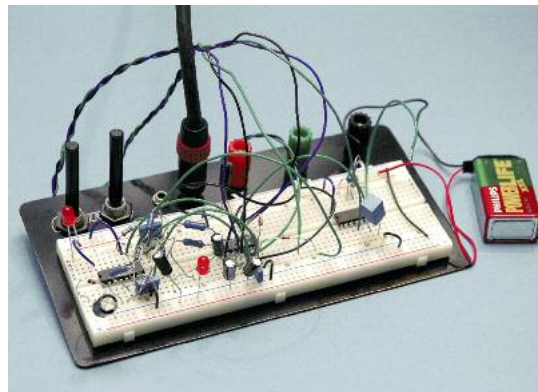
[12]

Und wenn das Prinzip einmal begriffen ist, können diese Schaltungen beliebig miteinander kombiniert werden. Sie können entweder hintereinander, also in Serie, oder nebeneinander, also parallel geschaltet werden. Das nebenstehende Schema ist eine Parallelschaltung. Sie produziert eine Mischung aus zwei Tönen.



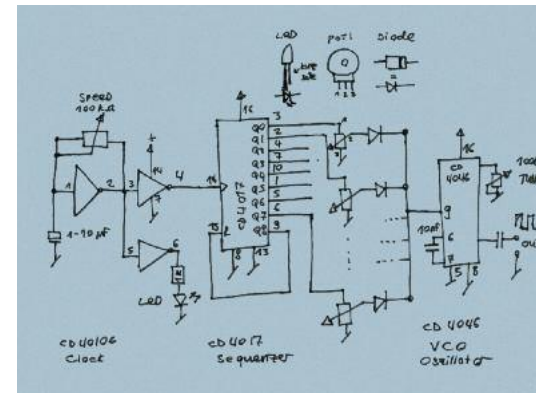
[13]

Mindestens ebenso interessante Klänge ergeben sich, wenn wir die Oszillatoren hintereinander, also in Serie schalten. Was passiert dabei? – Der Ausgang des ersten Oszillators steuert den Eingang des zweiten. Produziert der erste Oszillator eine sehr tiefe Schwingung, so wird damit der zweite Ton ein- und ausgeschaltet. Synthesizer benutzen diese Schaltung oft – dort heisst der erste Oszillator dann LFO, für Low Frequency Oscillator.



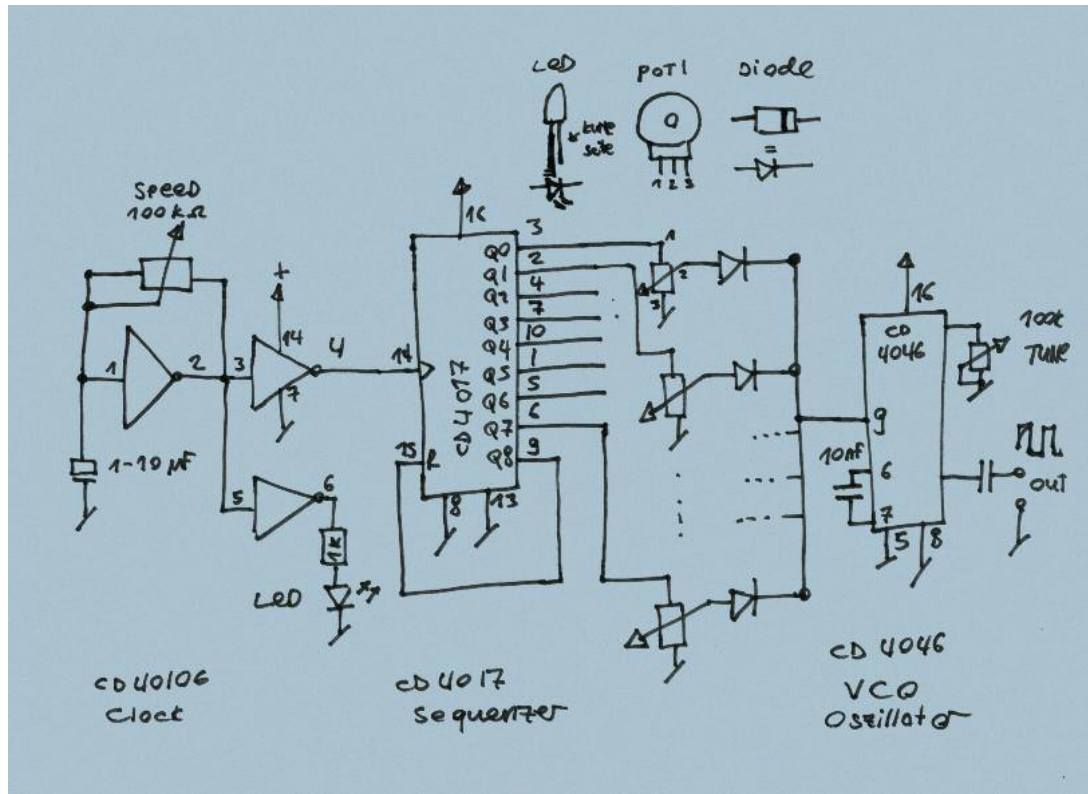
[14]

Nach kurzer Zeit ist eine erste Anordnung fertig. Und nun darf nach Herzenslust gedreht und experimentiert werden, bis es piepst und quietscht, fiepst und knattert. Und wenn die Umgebung den Enthusiasmus nicht teilen mag: Man kann auch einen Kopfhörer anschliessen!



Weiterführendes Experiment:

Wer jetzt noch nicht genug hat, kann mit einer weiteren Schaltung experimentieren: Mit ähnlichen Bauteilen lässt sich nämlich auch ein kleiner Sequenzer realisieren. Detaillierte Anleitung auf folgenden Seiten.



Es braucht:

- Chips: 1 x CD40106 Inverter, 1 x CD4017 Dekaden Zähler, 1 x CD4046 PLL Chip
- Leuchtdiode: 1 x
- Dioden: 8 Stück 1N4148 oder ähnlich
- Widerstand: 1 kΩ
- Potentiometer: 10 x 100 kΩ
- Kondensatoren: 1 x 10 nF, 1 x 100–220 nF, 1 x 1–10 uF

Beschreibung:

Der Sequenzer besteht grundsätzlich aus einem Taktgeber, einem Zähler und an den einzelnen Ausgängen angeschlossenen Potis zur TonhöhenEinstellung, welche einen spannungsgesteuerten Oszillator steuern. Ein einfacher Zähler ist das Kernstück des Sequenzers.

Bauanleitung:

Taktgeber (CD40106):

- Pin 7 auf Masse
- Pin 14 auf Plus der Batterie
- 100 kΩ Poti von Pin 1 auf Pin 2
- 1–10 uF Elko von Pin 1 auf Masse
- Pin 2 mit Pin 3 und Pin 5 verbinden
- 1 kΩ Widerstand von Pin 6 auf Anode der LED (langes Bein)
- Kathode (kurzes Bein der LED) auf Masse
- Pin 4 mit Pin 14 (clock) vom Zähler IC verbinden

Sequenzer (CD4017):

- Pin 8 auf Masse
- Pin 13 auf Masse
- Pin 16 auf Plus der Batterie
- Pin 9 (Q8) mit Pin 15 (Reset) verbinden
- Pin 3 (Q0) auf rechten Anschluss von 100 kΩ Poti, linker Anschluss Poti auf Masse
- Pin 2 (Q1) auf rechten Anschluss von 100 kΩ Poti, linker Anschluss Poti auf Masse
- Pin 4 (Q2) auf rechten Anschluss von 100 kΩ Poti, linker Anschluss Poti auf Masse
- Pin 7 (Q3) auf rechten Anschluss von 100 kΩ Poti, linker Anschluss Poti auf Masse
- Pin 10 (Q4) auf rechten Anschluss von 100 kΩ Poti, linker Anschluss Poti auf Masse
- Pin 1 (Q5) auf rechten Anschluss von 100 kΩ Poti, linker Anschluss Poti auf Masse
- Pin 5 (Q6) auf rechten Anschluss von 100 kΩ Poti, linker Anschluss Poti auf Masse
- Pin 6 (Q7) auf rechten Anschluss von 100 kΩ Poti, linker Anschluss Poti auf Masse

An jedem Schleifer vom Poti (mittlerer Anschluss) die Anode einer Diode (1N4148)
Alle Kathoden der Diode (Balken) auf Sammelschiene legen.

Tongenerator, VCO (CD4046):

- Pin 8 auf Masse
- Pin 5 (Enable) auf Masse
- Pin 16 auf Plus der Batterie
- Kondensator 10 nF zwischen Pin 6 und Pin 7
- Pin 11 an Poti 100 kΩ, andere Seite an Masse.
- Pin 9 (VCO in) an Sternpunkt Dioden.
- Pin 4 (AudioOut) über Kondensator zum Lautsprecher oder Ausgangsbuchse

Die Sequenz (Tonhöhenabfolge) wird über die Potis ausgewählt. Mit dem Poti am Takt-generator kann die Geschwindigkeit verstellt werden, mit dem Poti am VCO kann die Grundtonhöhe eingestellt werden. Durch geeignete Wahl kann man die Grundtonhöhe in einen unhörbaren Bereich legen, dadurch können auch Pausen oder Leerstellen in der Schrittsequenz erzeugt werden. Anstelle eines CD4017 (Dekadenzählers) kann auch ein CD4040 (Binärzähler) verwendet werden. Hier ist zu beachten, dass die Pins für den Takteingang und die Ausgänge vertauscht sind. Pin 10 ist der Takteingang. Pin 11 Reset muss auf Masse gelegt werden. Die Ausgänge sind Pin 9, 7, 6, 5, 3, 2, 4, 13, 12, 14, 15, 1. Masse wieder Pin 8, und Pin 16 geht auf Plus der Batterie. Binärzähler sind geeignet für komplex-chaotische Pseudo-Zufallssequenzen. Es empfiehlt sich in jedem Fall, jede einzelne Komponente der Schaltung, also jeden Schwingkreis zuerst einzeln aufzubauen und zu testen und erst danach die einzelnen Teile miteinander zu verbinden.

Zum Schluss noch zwei gute Ratschläge von Nic Collins: «Es macht nichts, wenn man die Schaltung nicht versteht: Hauptsache es tönt gut und kein Bauteil brennt durch.» In seinem Buch «Handmade Electronic Music. The Art Of Hardware Hacking»* findet sich übrigens eine Anleitung mit mehr Details und weiteren Variationen zum Spiel mit diesen einfachen Schwingkreisen.

* Nicolas Collins: Handmade Electronic Music. The Art of Hardware Hacking. Second Edition including DVD. Taylor & Francis, New York 2009.

Klangwelten – Klanggärten

Andres Bosshard zeigt, wie man mit einfachster Technik und geringen Kosten einen eigenen Klanggarten einrichten kann.



Klänge sammeln, verarbeiten, wiedergeben.

Andres Bosshard unterscheidet sein Projekt «Klanggarten» in drei Phasen. So entsteht er:

Klänge sammeln

Seine Klänge findet Bosshard in der realen Welt und nicht am Synthesizer. Deshalb ist die erste Phase seines Projekts das Sammeln von Klängen mit einem geeigneten Aufnahme-gerät.

Klänge verarbeiten

In einer zweiten Phase ordnet er die Klänge am Computer und mischt sie auf zwei oder mehr Spuren für die Wiedergabe.

Klänge wiedergeben

Auch bei der Klangwiedergabe setzt Andres Bosshard auf das Experimentieren: Er nutzt dafür eine günstige DVD-Anlage, die es im Super- oder Fachmarkt für € 50,- bis € 80,- zu kaufen gibt, entfernt die Lautsprecher aus ihren Plastikverkleidungen und baut sie in neue Resonanzkörper ein.

Es braucht:

- Mikrofon und Aufnahmegerät
- Computer zum Abmischen und zum Brennen einer CD
- CD-Rohling
- DVD-Abspielgerät
- Diverse Resonanzkörper: Verpackungen, Blumentöpfe, Kisten
- Verbindungskabel: Aufnahmegerät – Computer
- Lautsprecherkabel

Alternative:

Klanggarten mit Tonbandgeräten

Die Idee des Klanggartens von Andres Bosshard lässt sich auch noch ein Stück einfacher umsetzen. Wer gar kein technisches Flair hat und trotzdem mit der Idee des Klanggartens spielen möchte, muss sich lediglich eine Anzahl von Kassettengeräten beschaffen. Pro Gerät wird ein einziges Geräusch aufgenommen und danach auch wiedergegeben. Ob die Klänge vorgängig bearbeitet werden oder nicht, ist dabei offen. Denkbar ist beides. Auf diese Art lässt sich eine Einfachversion bereits mit Kindern der Vorschulstufe umsetzen.



[1]

Klänge sammeln

Das Geräusch einer Eisenbahn-Signalanlage lässt sich problemlos aufzeichnen – zusammen mit dem Rauschen des vorbeifahrenden Zugs ergibt sich sehr schnell eine imposante Geräuschkulisse.



Interessante Töne warten auch im Verborgenen. Unter dem gusseisernen Gully-Deckel befindet sich ein riesiger Hohlraum, der Teil der Meteorwasser-Kanäle in den Städten ist. Hier brechen sich die Klänge von Strasse und Schiene, werden von den glatten Wänden tausendfach reflektiert und lassen eine ungeahnte Klangwelt entstehen.



Das Plätschern des Wassers ist ein scheinbar vertrautes Geräusch. Mit dem Mikrophon von ganz nahe belauscht, entfaltet es eine grosse Vielfalt.



Und auch die wenigen Blätter an diesem winterlichen Baum erzeugen weit mehr als ein einfaches Rauschen, je näher man mit dem Mikrophon herangeht.



[2]

Klänge verarbeiten

Als Erstes müssen die Klänge vom Aufnahmegerät in den Computer. Dafür braucht's ein Kabel, das den PC mit dem Aufnahmegerät verbindet. Beim Aufnahmegerät wird dazu der Kopfhörer oder Line-Ausgang verwendet, beim Computer der Line- oder Mikrofon-Eingang.



Die Verarbeitung geschieht in mehreren Schritten. Zunächst muss das Geräusch isoliert werden. Dafür stellen Programme wie Audacity die geeigneten Werkzeuge bereit. Danach kann es bearbeitet werden: So können beispielsweise die Tonhöhe verändert oder eine der zahlreich vorhandenen Effektmöglichkeiten wie Echo oder Verzerrung ausprobiert werden.



Es empfiehlt sich, interessante Klänge möglichst früh abzumischen, so erhält man mit der Zeit eine eigentliche Klangbibliothek. Vor der Weiterverwendung empfiehlt es sich, die Mischungen auf eine CD zu brennen.



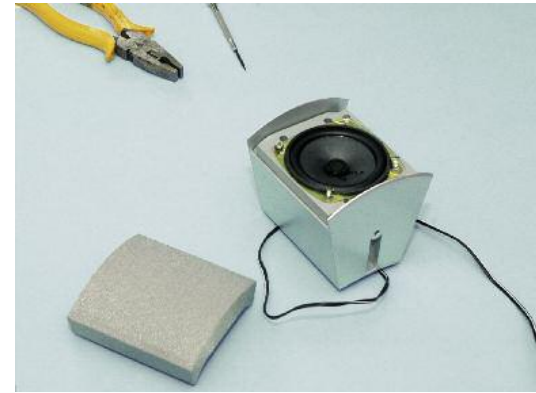
[3]

Klänge wiedergeben

Um Töne und Klänge in unserem Klanggarten wiederzugeben, bauen wir ein DVD-Set mit Abspielgerät und Lautsprechern um. Diese Geräte sind äusserst preiswert zu kaufen und enthalten bereits alle aktiven Komponenten, die wir für unseren Klanggarten brauchen: Abspielgerät mit Verstärker, fünf Lautsprecherboxen und einen Subwoofer.



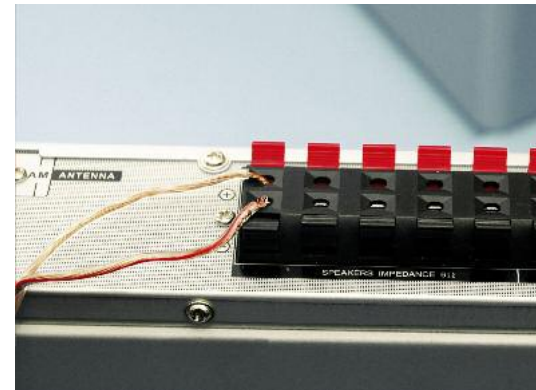
Ein handelsübliches DVD-Set kann nicht nur DVDs abspielen, sondern vermag eine Vielzahl von Formaten zu bewältigen. Dazu gehören auch CDs und sogar MP3-Files. In diesem Fall verfügt das Gerät sogar über einen Line-Eingang, was es noch vielseitiger macht.



Mit etwas Geschick und dem richtigen Werkzeug – in der Regel ein Kreuzschlitz-Schraubenzieher – lassen sich die Lautsprecherboxen öffnen und die Lautsprecher herauslösen.



Der Lautsprecher wird mit einem neuen Kabel verbunden, dieses wird besser gleich angelötet.



Die Lautsprecherkabel werden über die dafür vorgesehenen Klemmen mit dem Gerät verbunden.



Eine italienische Spaghetti-Dose taugt als alternativer Klang- und Resonanzkörper. Bei der Wahl der Klangkörper sind der Fantasie keine Grenzen gesetzt.



Blumentöpfe eignen sich ebenso gut wie Styropor-Dosen. Wie tönt ein Lautsprecher in einer Papiertüte? – Das Resultat lässt sich nicht vorhersagen. Deshalb gilt nur eines: ausprobieren! – Unsere Bilder zeigen einige Möglichkeiten.



Schliesslich müssen die Lautsprecher – verkleidet oder nicht – draussen platziert werden. Sie können in die Luft gehängt oder auch im Boden vergraben werden, etwa von einem Kunststoff-Rohr geschützt.



Auch ein Dachgarten eignet sich gut für die Einrichtung eines Klanggartens. Abluftkamine sind hervorragende Resonanzkörper.



Wer mit dem Audio-Editor Audacity und dem DVD-Abspielgerät für die Wiedergabe arbeitet, erhält mit wenig Aufwand ein Stereo-Signal, also einen Ton mit zwei Kanälen. Damit lassen sich schon sehr gute räumliche Effekte erzeugen.

Wer die vollen fünf Kanäle des DVD-Abspielgeräts nutzen will, muss zu einer Software greifen, die eine Signalausgabe auf mehreren Kanälen erlaubt. Eine Reihe von recht kostspieligen professionellen Produkten wie etwa Nuendo von Steinberg beherrscht diese Spezialität. Weitaus günstiger ist die Shareware Software energyxt, die sich für rund € 50,- erwerben lässt.

Voraussetzung ist allerdings eine Soundkarte, die ein Mehrkanal-Signal erzeugen kann.

<http://www.energy-xt.com>

Sonnensänger: Klangskulptur mit Erweiterung- potenzial

Uwe Schüler baut eine dekorative musikelektronische Materialcollage:
«Sonnensänger» als ganz einfaches Projekt.



Der «Sonnensänger» ist ein kleiner Tongenerator, der eigenartige und bisweilen chaotische Klänge produziert. Helligkeit und Sonneneinstrahlung wirken sich direkt auf die Klänge aus, da die Schaltung über eine Solarzelle gespeist wird. So entsteht er:

Elektronikcollage «Sonnensänger»

Wir zeigen, wie sich der Sonnensänger auf verschiedene Arten realisieren lässt: Sinnvollerweise wird die Schaltung zuerst experimentell aufgebaut – am besten mit der Reissnägels-Technik, die nicht nur schnell und übersichtlich ist, sondern auch dekorativ aussieht. In einem zweiten Schritt kann die Schaltung auch «fliegend» verdrahtet und beispielsweise in einen Joghurtbecher oder eine ausgediente Plastikflasche eingebaut werden – die Kunststoffbehälter wirken in diesem Fall als Resonanzkörper.

Eine Armada von unterschiedlich dimensionierten Sonnensängern eignet sich vorzüglich für Freilandinstallationen in Klanggärten oder ähnlichen Umgebungen. Klanglich besonders interessant sind dabei Sonnenauf- und -untergang, da die Schaltungen im Grenzbereich chaotisches Verhalten zeigen.

Für den Einsatz im Freien empfiehlt sich weniger die Reissnägels-Technik als der kompakte frei verdrahtete Aufbau wie in den Bildern zu sehen oder der Einsatz einer gedruckten Schaltung. Wetterfest wird der Sonnensänger dann durch Tauchlackierung oder Einbau in transparente Gehäuse wie zum Beispiel eine unten aufgeschnittene PET-Flasche.

Funktionsweise und Aufbau

Die solarzellengespeiste Schaltung erzeugt mit einem einzigen Transistor und einigen wenigen passiven Bauteilen je nach Dimensionierung eine überraschende Vielfalt an Klängen. Die Schaltung ist auch was die Stromversorgung betrifft anspruchslos: Da sie bereits mit weniger als 1 Volt anschwingt und zu klingen beginnt, reicht eine einzelne Solarzelle locker aus, um sogar in einem (hellen) Zimmer noch Töne zu produzieren.

So einfach die Schaltung aufgebaut ist, so reich ist ihre Funktion: Ungewöhnlich ist der Einsatz eines induktiven Bauelements. In diesem Fall ist es ein zweckentfremdeter Kleinst-Netz-Transformator. Er ist gleichzeitig Frequenz bestimmendes Element einer Oszillatorschaltung und Spannungs-Erhöher zum Betrieb der Piezo-Lautsprecher. Jeder Trafo hat zwei so genannte Wicklungen – eine Primärwicklung und eine Sekundärwicklung: Der verwendete Typ hat 9 V sekundär, 220 V primär und eine Leistung von 0,35 VA. Achtung: Wir betreiben den Trafo natürlich nur mit Niederspannung!

Wichtig, die Schaltung schwingt nur, wenn der Trafo richtig herum drin ist: Die Sekundärwicklung (9 V) ist im Schaltbild links, die Primärseite (220 V) rechts. Die Wickelrichtung kann je nach Trafo variieren, das heisst, wenn die Schaltung nicht schwingt, muss man die beiden Anschlüsse einer Wicklung vertauschen (also nicht primär gegen sekundär, sondern die beiden Anschlüsse von primär respektive die beiden Anschlüsse von sekundär).

Der Kondensator, der über den 47-k-Widerstand zur Basis des Transistors geht, lädt sich je nach Kapazität mehr oder weniger schnell auf und bewirkt ein Abreissen der Schwingung, worauf er sich wieder entlädt, bis das Spiel von vorne beginnt. Bei grossen Kapazitäten (Elko 10 µf bis 470 µf) dauert es mehrere Sekunden, bis die Schaltung loszwitchert, bei kleinen Werten hört es sich eher wie knattern an. Der Piezo-Lautsprecher hat durch seine Eigenkapazität ebenfalls frequenz-bestimmende Eigenschaften. Man kann mit verschiedenen Bauformen, Parallelschalten mehrerer Piezos oder kleinen Kondensatoren experimentieren.

Vorgesetzte Resonanzröhren oder Schalltrichter (beispielsweise Joghurtbecher) verändern den Klang oder erhöhen die Lautstärke.

Man kann die beiden 1-Megaohm-Widerstände statt direkt an die Speisespannung bzw. den Trafo auch über einen variablen Spannungsteiler (Trimpoti) anschliessen und somit den Variationsbereich noch weiter vergrössern.

Nicht nur beim Trafo muss die Anschlussreihenfolge beachtet werden, sondern auch bei den Elektrolytkondensatoren. Sie haben eine Plus- und eine Minus-Seite und müssen korrekt angeschlossen werden. Im Schema steht der dicke Balken bei den Kondensatoren für Plus und ein dünner Balken für Minus. Der Transistor hat jeweils drei Anschlüsse (Basis, Emittor, Kollektor) – wer damit nicht vertraut ist, findet im Internet über die Eingabe des Transistor-Typs leicht die entsprechenden Anweisungen. Dasselbe gilt für den Farbcode der Widerstände. Eine gute Anleitung findet sich zum Beispiel auf der Anleitung «Funkturn» von Kontexis:

www.kontexis.de/front_content.php?idart=210

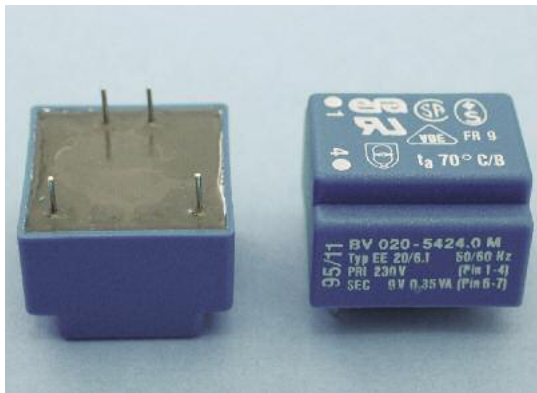
Bauteile:

- A 1 Piezo-Lautsprecher
alternativ: Piezo-Hochtöner
- B 1 Netz-Transformator 0,35 VA 220 V / 9 V*
- C 1 Solarzelle 3 V, 20 mA (z.B. Panasonic BP24)
- D 1 Transistor BC 548C oder ähnlich
- E Widerstände: 2 x 1 M Ω , 1 x 47 k Ω
- F Elektrolyt-Kondensatoren 47 μ F, 3300 μ F, 1 μ F,
100 μ F, 100 nF, 47 nF, 470 nF
- G Farbige Drähte, sie müssen steif sein,
damit sie sich verformen lassen.
- H Drahtbrücken 0,8 mm aus blankem
Schalt draht (verzinnter Kupferdraht)
- I Karton: Wellpappe mehrlagig, 20 x 30 cm
(alternativ: Sperrholz-Platte)
- J Reissnägel aus Messing

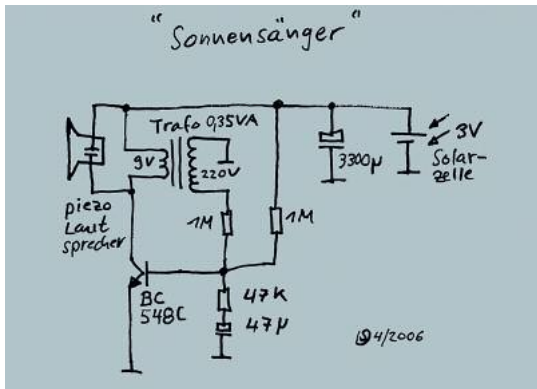
*Für den Bastler ist wichtig zu wissen,
dass die Schaltung nur mit kleinen Trafos
($\leq 0,5$ VA) funktioniert, da nur diese
eine ausreichend hohe Induktivität haben.

**nicht im Bild





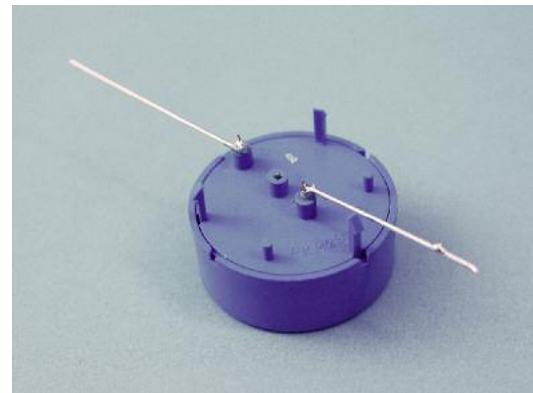
[1]
Der Netz-Transformator von nahe – einmal von oben, einmal von unten: Die Anschlüsse (Pin's) sind bezeichnet: die weit auseinander liegenden sind für die 220-V-Seite, die engeren die 9-V-Seite. Achtung: Der Trafo wird in dieser Schaltung NICHT mit 220 V betrieben, sondern nur mit der Spannung aus der Solarzelle.



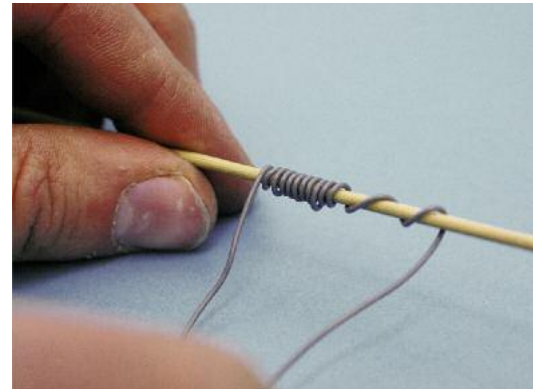
[2]
Das Schema der Sonnensänger-Schaltung zeigt, wie einfach diese kleine Installation konzipiert ist. Die grösste Fehlerquelle dürfte das richtige Anschliessen der Bauteile sein: Trafo, Transistor, Solarzelle sowie die Elektrolyt-Kondensatoren haben eine so genannte Polarität und dürfen nicht verkehrt angeschlossen werden.



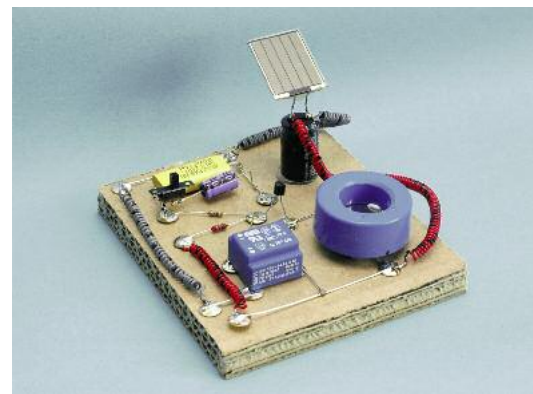
[3]
Es wird mit einer ganz einfachen Löttechnik gearbeitet, welche Reissnägeln als zentrales Hilfsmittel verwendet. Sie wird deshalb auch Reissnägeln-technik genannt. Die Schaltung wird auf einem Stück mehrlagiger Wellpappe oder sonstigem reissnagel- und hitzebeständigem Material wie etwa Sperrholz aufgebaut. Die Reissnägeln müssen mit Lötzinn verzinkt werden, damit Kabel und Bauteile daran festgelötet werden können.



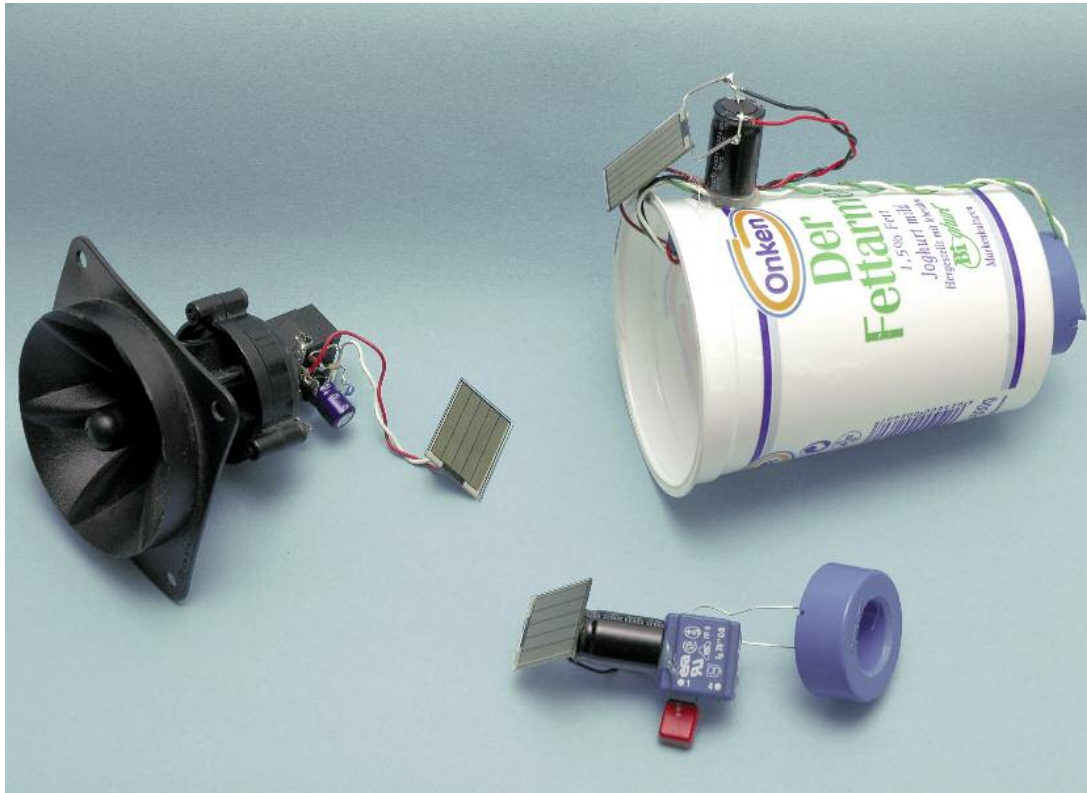
[4]
Die Kontaktpunkte der Solarzellen werden mit Schalt Draht verlängert. Dasselbe geschieht mit den Kontakten der Piezo-Lautsprecher.



[5]
Die farbigen Drähte werden mit einem dünnen Stab – zum Beispiel einem Grillspieß aus Holz – in die richtige Form gebracht.

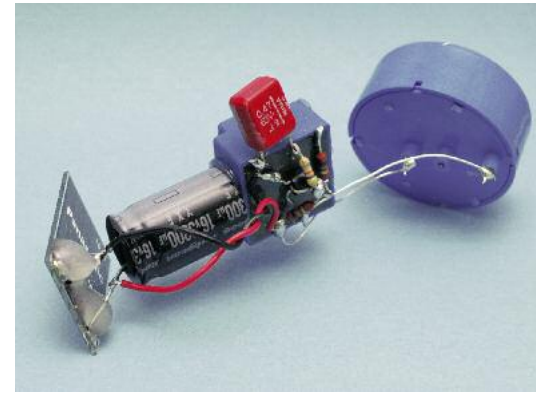


[6]
So sieht die fertige Schaltung aus. Der Aufbau macht keine besonderen Schwierigkeiten – Trafos und Transistor müssen allerdings richtig angeschlossen werden.

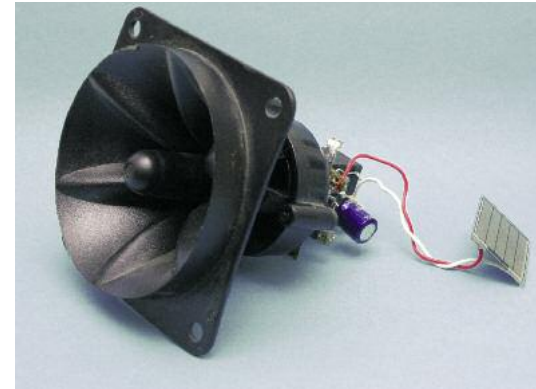


Alternative Bauweisen:

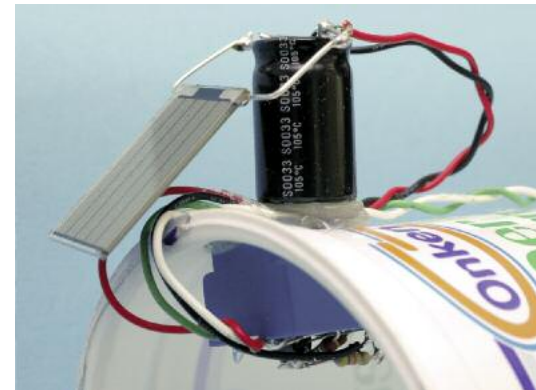
Wer es geschafft hat, die Schaltung mit der Reissnägeln-Technologie zum Klingen zu bringen, kann die kleine Schaltung auch «frei fliegend» realisieren. Hier drei Beispiele – der Fantasie sind dabei keine Grenzen gesetzt.



[1]
Diese Art verwendet genau dieselben Elemente und verbindet sie miteinander.



[2]
Hier wurde alternativ ein Hochtון-Lautsprecher verwendet, was optisch einen anderen Akzent setzt.

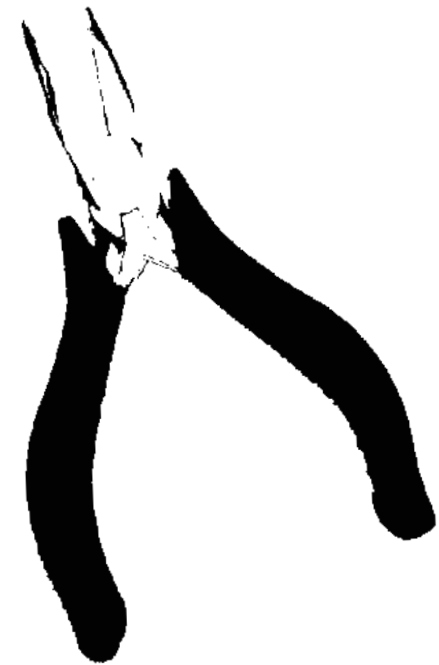


[3]
In diesem Fall wurde ein Joghurt-Becher als Schalltrichter und Wetterschutz benutzt – der Lautsprecher sitzt im Boden.



ARTISTS

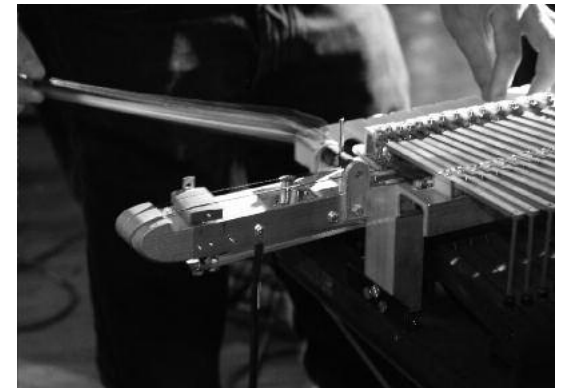
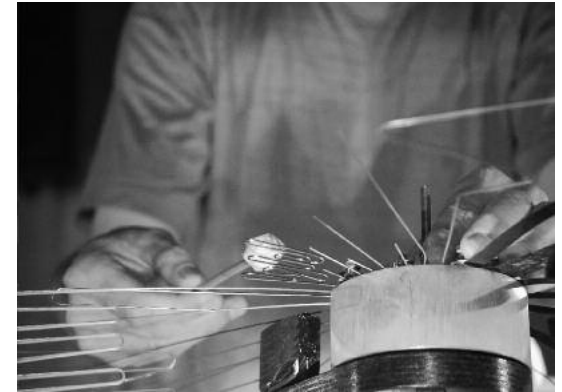
ELIXIR, Iris Rennert, Flo Kaufmann, Andres Bosshard, Uwe Schüler.

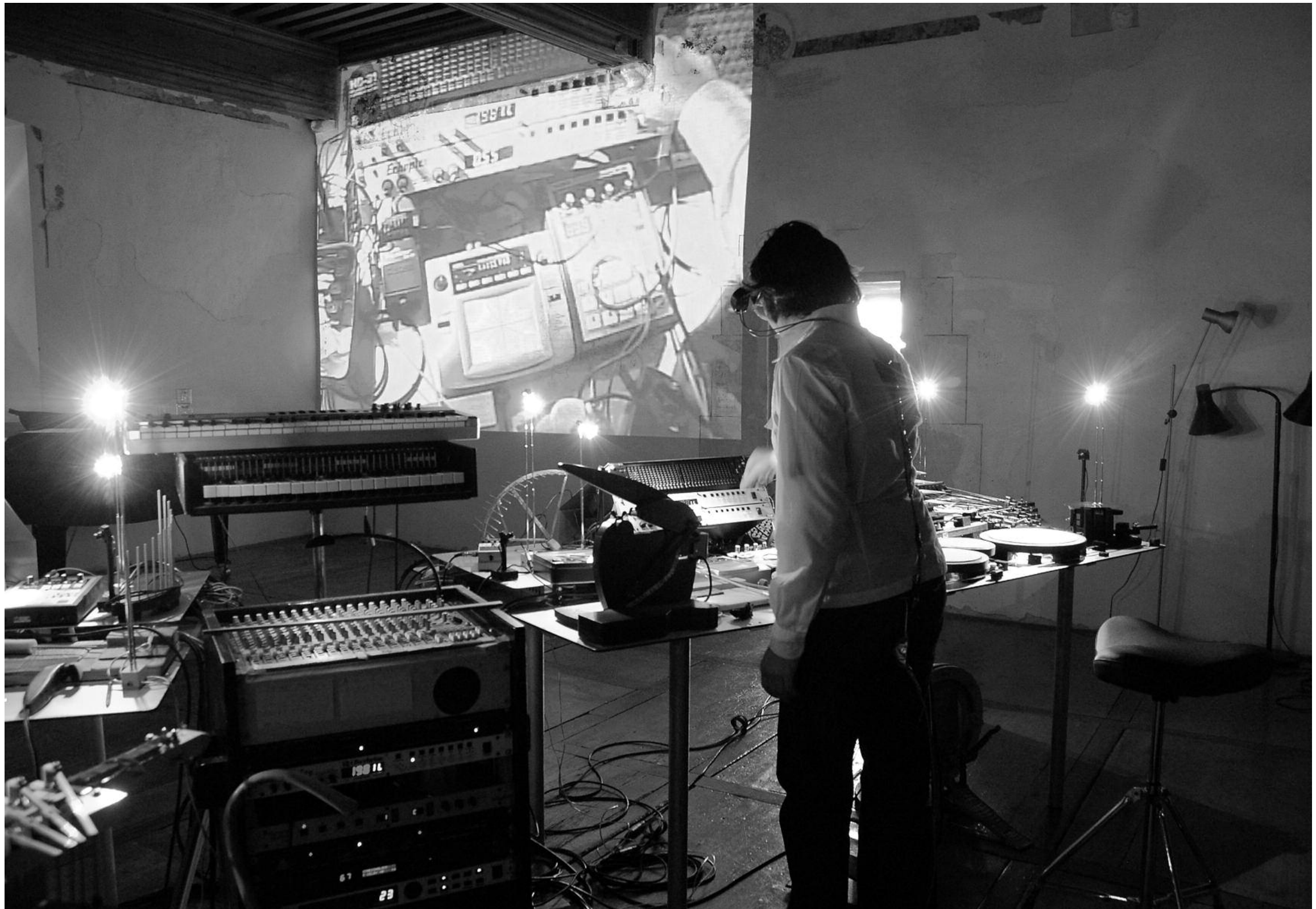


ELIXIR steht für eine Gruppe von Zürcher Künstlern, die seit 1999 mit Musikinstrumenten auftritt, die selbst entworfen und gebaut wurden. Die Klänge von ELIXIR werden rein elektroakustisch erzeugt und nur durch Frequenzfilterung bearbeitet und geloopt. So entstehen Klangwelten, die sich zu atmosphärischen Hörwelten verdichten, ohne dass sie einer bestimmten Stilrichtung untergeordnet werden. ELIXIR besteht aus den beiden Musikern Patrick Studer, 46 (Pianist und Instrumentenbauer) und Mario Marchisella, 33 (Schlagzeuger und Komponist). Sie werden visuell unterstützt von Valentino Marchisella, 37 (Architekt und 3D-Gestalter).

www.elixirplaygroundmusic.com

<http://www.digitalbrainstorming.ch/de/programm/homemade-sound>

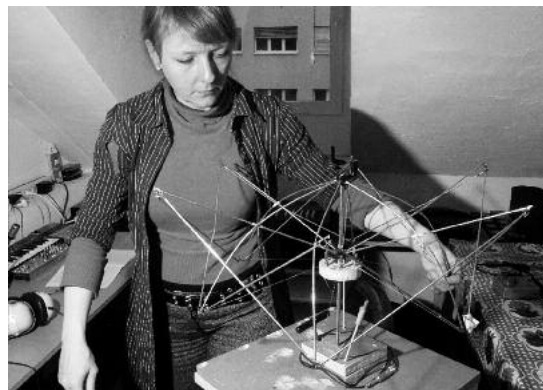




Iris Rennert, eine Bielerin, gehört zur jüngsten Garde der Schweizer Medienkünstlerinnen. 2002 schloss sie in Biel ihr Musik-Grundstudium mit dem Hauptfach Gesang ab und vertiefte ihre Ausbildung im Fachbereich Musik und Medienkunst an der Hochschule der Künste in Bern. Sie realisierte die Klanglandschaft für den Schweizer Pavillon «DER BERG» an der Weltausstellung 2005 im japanischen Aichi. Im gleichen Jahr arbeitete sie zusammen mit dem Künstler Alain Bellet an einem Klangprojekt «LocoSound», das im Rahmen des Projekts «Sitemapping» durch das Schweizer Bundesamt für Kultur gefördert wurde.

Angeregt durch die Kontakte im Rahmen eines ersten HOME MADE-Workshops hat die junge Künstlerin begonnen, sich mit den Möglichkeiten des Hardware Hacking zu beschäftigen.

<http://www.digitalbrainstorming.ch/de/programm/homemade-sound>





Flo Kaufmann, der 1973 in Solothurn geborene Tüftler nennt sich selber «bricoleur universel», also «Universalbastler», und gehört zu den originellsten Exponenten der experimentellen Musik in der Schweiz. Als gelernter Elektro-Ingenieur hat er vertieften Zugang und Verständnis für Klänge – seien sie nun akustisch, elektro-mechanisch oder elektronisch erzeugt. Kaufmann experimentiert mit besonderer Vorliebe mit Plattenspielern, mit elektronischen Bauteilen und mit Piezo-Tonabnehmern. Er tritt regelmässig in Clubs und an Festivals auf, unter anderem auch zusammen mit dem Musiker Chris Marclay. Gleichzeitig ist Kaufmann auch ein wichtiger Fixpunkt für die Vinyl-Szene und betrieb mehrere Jahre lang eines der wenigen verbliebenen Vinyl-Presswerke in der Schweiz.

www.floka.com

www.floka.com/cmos/cmossounds.html

<http://www.digitalbrainstorming.ch/de/programm/homemade-sound>





Andres Bosshard wurde 1955 in Zürich geboren und studierte hier Musik (Querflöte) und Kunstgeschichte. Der Künstler begann als Maler und realisierte eine Reihe von Aktionen, bevor er sich der experimentellen Musik zuwandte. Andres Bosshard hat sich einen Namen gemacht mit spektakulären Projekten im Bereich der Klangkunst: 1987 erstes Grossprojekt «Staudamm in Fusio» im Kanton Tessin: Der Staudamm wurde durch präzis positionierte kleine Lautsprecher zum gigantischen Klangreflektor. 1990 «Klangbrücke» in Bern: eine Live-Verbindung zwischen der Kunsthalle Bern und der Eisenbahnbrücke in der Lorraine. 1991 «Telefonia»: ein Live-Simultankonzert via Satellit zwischen dem Säntis, Winterthur und New York. 1995–1998 Medienarchitektur für den «Klangturm» in St. Pölten. 2002 Künstlerischer Leiter des Klangturms an der Schweizer Landesausstellung expo.02 am Ufer des Bielersees. 2003/2004 zeigte Bosshard im Rahmen von Playground-Robotics in Berlin und Bern sein Rotobossophon – ein Gerät zum Verwirbeln von Klängen im Raum.

www.soundcity.ws

<http://www.digitalbrainstorming.ch/de/programm/homemade-sound>





Uwe Schüler, (geboren 1958) arbeitet als Informatiker am Physiologischen Institut der Universität in Tübingen. Er baut Licht- und Klangobjekte für drinnen und draussen und bezieht im Rahmen seiner BürgerKunstAktionen auch das Publikum in seine Werke mit ein. Uwe Schüler versteht sich mit analogen und digitalen Schaltungen ebenso gut wie mit grossen, skulpturalen Objekten aus den verschiedensten Materialien. Am liebsten arbeitet er aber mit Werkstoffen, die weggeworfen wurden: alte Geräte, Verpackungsmaterialien aller Art. Zu seiner Werkstatt gehört deshalb auch ein umfangreiches Warenlager.

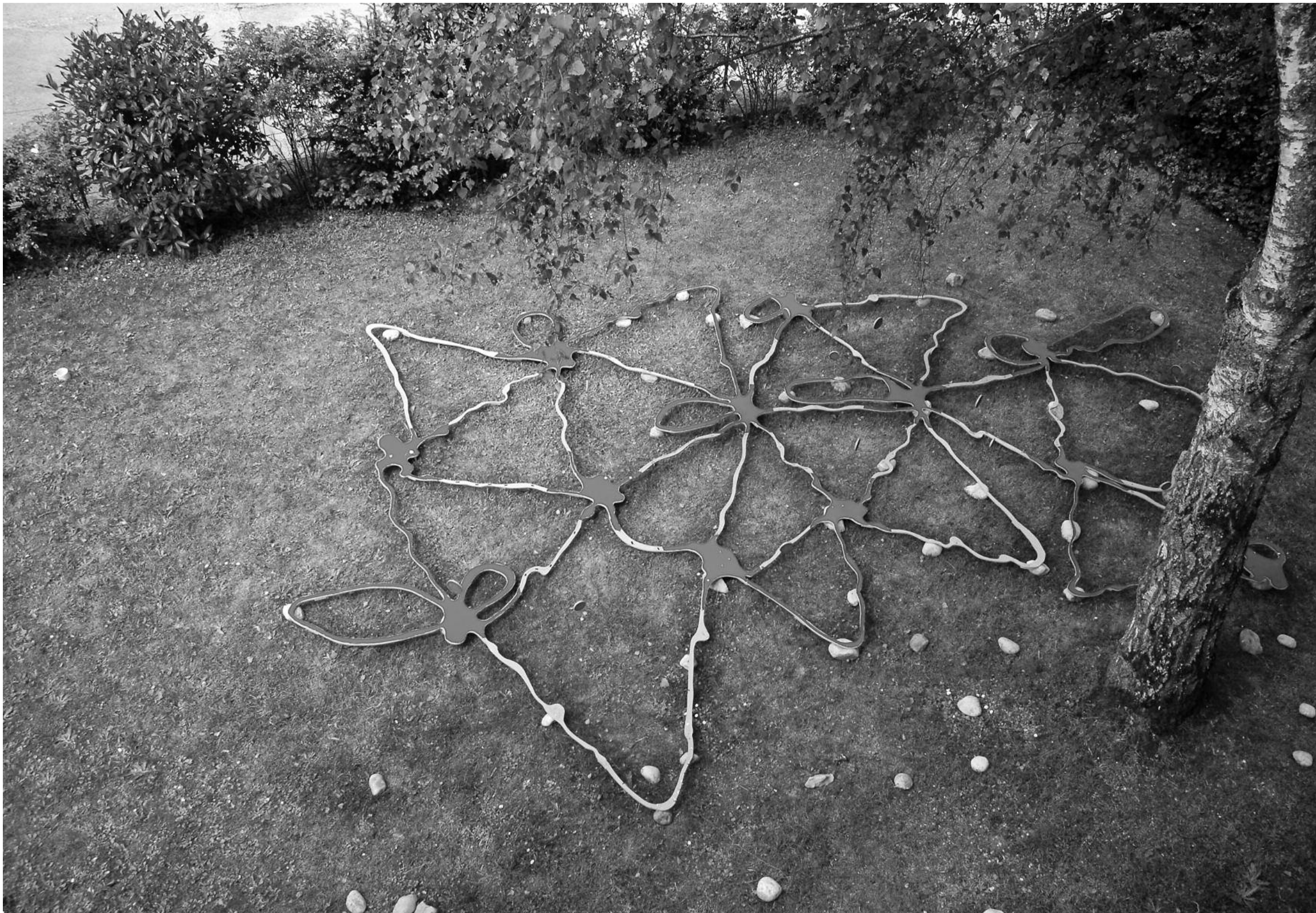
www.kulturqueter-schuppen.de

<http://www.digitalbrainstorming.ch/de/programm/homemade-sound>



Für die Installation «Robotic Voices» baute der Künstler Lautsprecher in Styropor-Verpackungsmaterial.

[s. 132] Die Installation «Käferfrass»: eine akustische und visuelle Umsetzung von Insektenspuren. Unter den Knotenpunkten der Installation befanden sich kleine Lautsprecher.



ANNEX



Websites

www.google.ch
Nebst der bekanntesten Suchmaschine bieten folgende Sites umfangreiche Infos.

[1]
Wikipedia
Wann lebte John Cage? – Was ist eine Schmitt-Trigger-Schaltung? – Wie funktioniert die Granularsynthese? – Antworten dazu finden sich auf der freien Enzyklopädie Wikipedia. Dazu sind meist auch gleich die besten weiterführenden Internetseiten angegeben, so spart man sich Zeit und Nerven beim Suchen. Oft lohnt es sich auch, Begriffe über die englischsprachige Version zu suchen.
www.wikipedia.ch
www.wikipedia.org

[2]
[Anti-Theory – Reed Ghazala](http://Anti-Theory)
Reed Ghazala gilt als einer der Begründer des Hardware Hacking, und seine umfangreiche und sorgfältig gestaltete Website vermittelt Information und Inspiration zum Thema in Hülle und Fülle.
www.anti-theory.com

[3]
Nic Collins
Nic Collins, Autor des oben erwähnten Titels «Handmade Electronic Music» gibt auf seiner Website Einblick in sein künstlerisches Schaffen; zudem hält er eine Reihe von Aufsätzen zum Download bereit.
www.nicolascollins.com

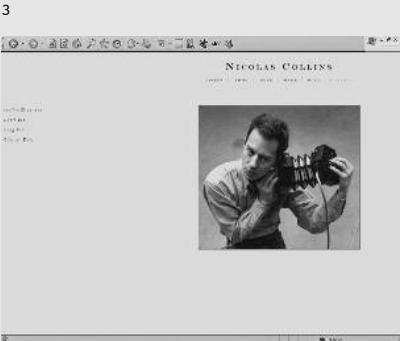
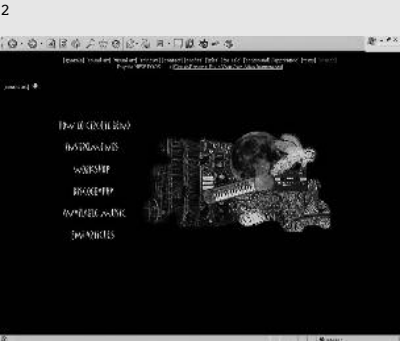
[4]
[Micromusic – Low Tech Music for High Tech People](http://Micromusic)
Eine Plattform für Liebhaber der 8bit-Musik. Unterhalten wird sie vom gleichnamigen Netlabel. Die Macher von Micromusic stellen übrigens die Software für ihre Musikplattform – den so genannten Microbuilder – für ein geringes Entgelt zur Verfügung.
www.micromusic.net

[5]
[Elko – das Elektronik-Kompendium](http://Elko)
Was bedeuten die farbigen Ringe auf den Widerständen? – Wie funktioniert ein Kondensator? – Wie ist ein Oszillator aufgebaut? – Was bis vor wenigen Jahren nur in Buchform zu haben war, findet sich heute in hoher Qualität auf dem Internet: Die Elko-Seite bietet nicht nur eine kompetente Einführung in die Elektrotechnik, sondern darüber hinaus Informationen und Pläne zu einer Vielzahl von Schaltungen.
www.elektronik-kompendium.de

[6]
Metalab Wien, C-Base Berlin, Chaos Computer Club
In der Szene der (legalen) Hacker finden sich Tipps und Tricks und jede Menge Leute mit ähnlichen Interessen. Das Metalab Wien zum Beispiel empfiehlt sich mit folgenden Worten: «Das Metalab ist ein offenes Zentrum für meta-disziplinäre Magier und technisch-kreative Enthusiasten. Ziel ist es technikfreudigen Menschen ein gemeinsames Wohnzimmer und eine Bastelstube zu bieten, in der neue Ideen und Projekte keimen und umgesetzt werden können.» Der legendäre Chaos Computer Club wirbt mit dem Slogan «Kabalsalat ist gesund».
http://metalab.at
www.c-base.de
www.ccc.de

[7]
Tülab Zürich
Eine ganz und gar aussergewöhnliche Einrichtung, die es bisher leider nur in Zürich gibt. Tülab steht für Tüftler-Labor. Das Tülab ist eine Freizeitwerkstatt, die es Kindern ermöglicht, mit eigenen Experimenten und Ideen die Welt der Technik und Naturwissenschaft kennen zu lernen.
www.tuelab.ch

[8]
Jugendtechnikschiule Berlin
Eine Initiative aus Berlin: Diese Organisation führt Kurse und Veranstaltungen durch und publiziert regelmässig Bücher und Arbeitshefte, viel davon kann im Internet als PDF-Dokument gratis heruntergeladen werden.
www.jugendtechnikschiule.de
www.kontexis.de



Bibliografie

[1]
Dominik Landwehr / Verena Kuni /
Migros-Kulturprozent (Hg.):
Home Made Electronic Arts. Do-it-yourself
Piratensender, Krachgeneratoren und
Videomaschinen. / Do-it-yourself Pirate TV,
Noise Generators, and Video Machines.
Christoph Merian Verlag. 2009.
ISBN 978-3-85616-462-1.
Preis CHF 19.00 / € 12,00.
—
Noch mehr Ideen aus der schrägen Welt der
Do-it-yourself Kunst: ›bitnik‹ aus Zürich,
bekannt durch ihre Abhöraktion in der
Zürcher Oper, bauen einen einfachen Pira-
tensender; der Kasseler Gestalter Olaf Val
präsentiert einen Bausatz für eine DIY-
Variation des Gameboys; der Basler Sound-
künstler Niki Neecke füllt seine alten
Plüschtiere mit neuem, elektronischem
Leben; und Daniel Imboden aus Emmenbrücke
funktioniert Summer aus alten Mobiltele-
fonen zu kleinen, tanzenden Robotern um.

[2]
Nicolas Collins:
Handmade Electronic Music.
The Art of Hardware Hacking.
2nd Edition including DVD.
Routledge/Taylor & Francis. 2009.
ISBN 978-0415998734. Preis CHF 39.90 /
€ 22,95. Auch als eBook-Download.
—
Eine gründliche und sehr leicht zu lesende
Einführung ins Hardware Hacking. Der Autor
führt im ersten Teil des Buches vor, wie
man mit Eingriffen in Geräte schnell zu
interessanten Resultaten kommt. Im zweiten
Teil stehen selber gebaute Schaltungen im
Vordergrund.
www.nicolascollins.com



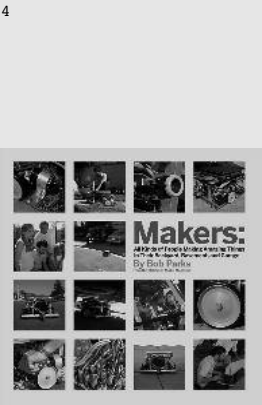
[3]
Mark Frauenfelder:
Make. Technology in our Time.
O'Reilly Media. Erscheint seit 2005.
ISSN 1556-2336.
Preis CHF 29.90 / € 14,00.
—
Eine ziemlich ungewöhnliche Bastler-Zeit-
schrift, die erst seit 2005 beim US Verlags-
haus O'reilly erscheint. Von der selbstge-
machten Rakete über umgebaute Spielkonsolen
bis zur Einführung ins Podcasting. Immer
wieder gibt es auch Projekte im Bereich
Musik. Dank informativen Illustrationen und
vielen Fotos auch für LeserInnen mit wenig
Englischkenntnissen geeignet. Die Hefte
des Jahres 2005 gibt's zudem als Sammelband
zu kaufen. Das Magazin betreibt auch ein
lesenswertes Blog.
www.makezine.com/magazine

[4]
Bob Parks:
Makers. All kinds of People Making
amazing Things in Garages, Basements,
and Backyards.
O'Reilly Media, Inc. 2005.
ISBN 978-0596101880.
Preis CHF 34.50 / € 23,50.
—
Eine ungewöhnliche Bastlerzeitschrift, die
seit 2005 beim US-Verlagshaus O'Reilly
erscheint: von der selbst gemachten Rakete
über umgebaute Spielkonsolen bis zur
Einführung ins Podcasting. Ältere Hefte
gibt's auch als Sammelband. Auch der ›Make‹
Blog lohnt einen Besuch.
www.makezine.com



[5]
Helga de LaMotte-Haber (Hg.):
Handbuch der Musik im 20. Jahrhundert.
12 Bände — Band 12: Klangkunst. Tönende
Objekte und klingende Räume.
Laaber Verlag. 1999.
ISBN 978-3-89007-432-0.
Preis CHF 166.00 / € 98,00.
—
Ein Standardwerk der Musikwissenschaft.
Die Geschichte der Klangkunst reicht ins
19. Jahrhundert, ein Stichwort dazu ist
die so genannte Musikalisierung der Künste,
im 20. Jahrhundert wurde sie zu einer eigen-
en Kunstform. Das Buch zeigt Beispiele
von Klangskulpturen, Musik im öffentlichen
Raum, Klanginstallationen und musikalische
Raumkompositionen.
www.laaber-verlag.de

[6]
Peter Gendolla, Thomas Kamphusmann (Hg.):
Die Künste des Zufalls.
Suhrkamp Verlag. 1999.
ISBN 978-3-518-29032-3.
Preis CHF 20.30 / € 10,99.
—
Viele Künstler sind fasziniert von der Un-
berechenbarkeit des Zufalls. Das Buch
beschäftigt sich mit der Natur des Zufalls
und mit der Irritation hinter der paradoxen
Bemühung, ein unvorhersehbares Ereignis
herzustellen. Der Titel ist vergriffen, lässt
sich aber antiquarisch leicht beschaffen,
zum Beispiel via Amazon oder Abebooks.



[7]

Ingo Golz:
Reisszweckentechnologie.

In: Kontexis (Konzepte der Technik
in der Praxis der Jugendhilfe bundesweit
verbreiten). Heft 11/2004, hg. v. Tech-
nischer Jugendfreizeit- und Bildungsverein
(tjfbv) e.V., Berlin. Preis € 10,00.
Auch als PDF-Download

—

Die von Uwe Schüler gezeigte Technik ist
in diesem Arbeitsheft ausführlich beschrie-
ben. Hier findet sich auch eine Reihe von
weiteren Projekten, die in zahlreichen
Kursen und Workshops erprobt wurden. Das
Buch ist nicht im Buchhandel erhältlich,
kann aber über eine Website bezogen werden.

www.kontexis.de

<http://www.tjfbg.de>

[8]

Ulrich Hilgefort:
Geschichten erzählt. Eigene Hörbücher
mit dem PC fabrizieren. / Theater fürs Ohr.
Hörspielproduktion mit dem PC.

In: C't Magazin. Computer und Technik,
hg. v. Heise Medien Gruppe GmbH & Co. KG,
Hannover. Heft 11/2006, S. 140 ff.
Preis CHF 5.90 / € 3,00,
als Einzeldownload € 0,50.

—

Ein nützlicher Schwerpunkt mit Informationen
rund um den PC. Grundaussage: Auch ein
billiger PC leistet heute mehr als ein Ton-
studio vor 20 Jahren. Leider ist nur ein
einziger Artikel online, das Heft kann aber
über den Verlag nachbestellt werden.

www.heise.de/ct

7



Bezugsquellen

[1]

Migros Do-it-yourself
Lötkolben und Werkzeuge finden sich in einer
grossen Auswahl auch in den Do-it-yourself-
Abteilungen der Migros.

www.migros.ch

[2]

Conrad Electronic

Einer der grössten Händler für Einzelteile
im Bereich Elektronik. Conrad gibt's in
Deutschland und auch in der Schweiz.
Der Händler unterhält eine umfangreiche
Website mit online-Bestellmöglichkeit, es
existiert aber auch ein gedruckter Katalog.

www.conrad.ch

www.conrad.de

[3]

Reichelt Elektronik

Ein weiterer Grosshändler im Bereich der
Elektronik-Einzelteile. Oft lohnt sich ein
Preisvergleich. Reichelt ist nach unseren
Erfahrungen meist wesentlich günstiger als
andere Lieferanten wie Conrad, Distrelec etc.

www.reichelt.de

[4]

Pusterla Zürich

Ein traditionsreicher Händler aus Zürich.
Wer Beratung sucht, ist hier am richtigen
Platz.

www.pusterla.ch

[5]

Distrelec

Distrelec ist oft der schnellste und
wichtigste Lieferant für Bauteile aller Art.
Heute bestellt, morgen da. Was ja oft
wunderbar ist.

www.distrelec.ch

1



4



[1]
Dominik Landwehr /
Migros-Kulturprozent (Hg.):
PLAYGROUND ROBOTICS
Das Hamburger Robotic-Kunst-Institut f18
und seine Freunde.
136 Seiten, 90 Farbbilder, gebunden,
Deutsch/Englisch
ISBN 978-3-85616-224-5
Preis CHF 38.00 / € 26,00

[2]
Dominik Landwehr / Verena Kuni /
Migros-Kulturprozent (Hg.):
HOME MADE ELECTRONIC ARTS
Do-it-yourself Piratensender,
Krachgeneratoren und Videomaschinen. /
Do-it-yourself Pirate TV, Noise
Generators, and Video Machines.
192 Seiten, ca. 160 Farbbilder, broschiert,
Deutsch/Englisch
ISBN 978-3-85616-462-1
Preis CHF 19.00 / € 12,00

[3]
Dominik Landwehr /
Migros-Kulturprozent (Hg.):
WERKBEITRÄGE DIGITALE KULTUR 1
Bitbug, Picidae, Rozzobianca
DVD mit 45 Minuten, ill. Booklet 16 Seiten
Deutsch (Untertitel Französisch)
ISBN 978-3-85616-399-0
Preis CHF 24.00 / € 14,00
—
WERKBEITRÄGE DIGITALE KULTUR 2
UBERMORGEN.COM, [a n y m a],
Daniel Imboden, Flo Kaufmann
DVD mit 45 Minuten, ill. Booklet 32 Seiten
Deutsch (Untertitel Französisch)
ISBN 978-3-85616-483-6
Preis CHF 24.00 / € 14,00

[4]
Hedy Graber / Dominik Landwehr / Veronika
Sellier / Migros-Kulturprozent (Hg.):
Kultur digital.
Begriffe. Hintergründe, Beispiele.
384 Seiten, 100 Abbildungen, gebunden,
Deutsch
ISBN 978-3-85616-530-7
Preis CHF 29.00 / € 22,00

[5]
Dominik Landwehr / Verena Kuni (Hg.):
HOME MADE BIO ELECTRONIC ARTS
Do-it-yourself: Mikroskope, Sensoren,
Klangexperimente.
Do-it-yourself: Microscopes, Sensors,
Sonifications.
224 Seiten, 220 Farabbildungen,
brochtiert, Deutsch/Englisch
ISBN 978-3-85616-567-3
Preis CHF 26.00 / € 19,00

auch als E-Book:
eISBN 978-385616-611-3
Preis CHF 16.00 / € 12,99



VIDEOFILES ONLINE

[www.digitalbrainstorming.ch/de/
programm/homemade-sound](http://www.digitalbrainstorming.ch/de/programm/homemade-sound)

Parallel zum Buch entstand eine Reihe von Videoporträts von Künstlerinnen und Künstlern, die ihre Musikinstrumente selber hergestellt oder verändert haben. Die Porträts haben eine Länge von sechs bis zehn Minuten, die meisten Aufnahmen entstanden anlässlich des ersten Workshops in Romainmôtier im Mai 2005.

[Flo Kaufmann \(S.122\)](#)
Bricoleur universel und Vinyl-Profi

[Iris Rennert \(S.118\)](#)
Experimente mit Spielzeug-Elektronik

[ANY AFFAIRS, Hauert/Reichmuth](#)
Klangtisch

[Bruno Spoerri \(S. 20 ff.\)](#)
Zur Geschichte der Do-it-yourself-Musik

[Strotter Inst.: Christoph Hess](#)
Plattenspieler als Klangmaschine

[Home Made Clip](#)
Videotrailer für DVD

[Uwe Schüler \(S. 130\)](#)
Klanginstallation

[Norbert Möslang \(S. 40 ff.\)](#)
 Klänge aus Veloleuchten

[ELIXIR, Patrick Studer, Mario und Valentino Marchisella \(S. 114\)](#)
Live-Performance

[Andres Bosshard \(S. 126\)](#)
Klanggarten

[\[a n y m a\] Colins/Egger](#)
Video-Bass

AUDIOFILES ONLINE

[www.digitalbrainstorming.ch/de/
programm/homemade-sound](http://www.digitalbrainstorming.ch/de/programm/homemade-sound)

Auf der Website findet sich auch eine Reihe von Audiofiles mit Künstlern, die im Buch erwähnt werden. Die Gespräche sind in den Jahren 2006 bis 2013 entstanden und wurden für die Podcast-Dokumentation der Internetplattform «digitalbrainstorming» aufgezeichnet.

[Iris Rennert](#)
Der Sound der Albula-Bahn

[Andreas Bosshard](#)
Stadt hören

[Strotter Inst. / Flo Kaufmann](#)
Durchdrehen

[Bruno Spoerri / Bruno Stanek](#)
Mars einfach, 1. Klasse: Bilder und Töne aus der Zukunft

Konzept und Produktion:
Dominik Landwehr, Migros-Kulturprozent
Drehbuch, Realisation, Schnitt:
Wolf Neidhard, Zürich; Tobias Bühler,
Zürich (nur Video zu Flo Kaufmann)

Der Herausgeber

[DOMINIK LANDWEHR,*1958](#)

Leiter Abteilung Pop und Neue Medien, Direktion Kultur und Soziales, Migros-Genossenschafts-Bund, Zürich. In diesem Umfeld sind Projekte wie die Internetplattform «digital brainstorming», der Jugendwettbewerb «bugnplay.ch» oder das «Kulturbüro» angesiedelt. Landwehr studierte in Zürich und Basel Germanistik, Kultur- und Medienwissenschaft und promovierte mit einer Arbeit zum Mythos «Enigma». Er publiziert regelmässig zu Fragen der Technologie, Kunst und Gesellschaft und unterrichtet an verschiedenen Institutionen.

www.sternenjaeger.ch
www.digitalbrainstorming.ch
www.migros-kulturprozent.ch



Impressum

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet abrufbar.
<http://dnb.ddb.de>

eISBN 978-85616-635-9

Auch als gedrucktes Buch erhältlich:
ISBN 978-85616-503-1



Ein Unternehmen der Christoph Merian Stiftung

© 2013 Christoph Merian Verlag
© Abbildungen: Fotografen
© Texte: Herausgeber, Autoren

Alle Rechte vorbehalten; kein Teil dieses Werkes darf in irgendeiner Form ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlags reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

MIGROS kulturprozent

Herausgegeben von Dominik Landwehr
im Auftrag des Migros-Kulturprozent.

Das Migros-Kulturprozent ist ein freiwilliges, in den Statuten verankertes Engagement der Migros für Kultur, Gesellschaft, Bildung, Freizeit und Wirtschaft.

Bildnachweis:

Alle Fotos von Dominik Landwehr, Migros-Kulturprozent, mit folgenden Ausnahmen:
S. 20: Urs Furrer, Zürich
S. 22: Franz Gloor, Olten
S. 23: Niklaus Spoerri, Zürich
S. 126: Matthias Hell, Biel

Gestaltung: P'INC. AG, Langenthal
Lektorat: Doris Tranter, Basel;
Claus Donau, Basel
Lithos: Merkur Druck AG, Langenthal
Schriften: Courier, Univers

www.merianverlag.ch
www.migros-kulturprozent.ch

Disclaimer: Sämtliche Anleitungen wurden mit der gebotenen Sorgfalt geprüft. Die Nutzung erfolgt auf eigene Verantwortung. Herausgeber und Verlag lehnen im rechtlich zulässigen Umfang Haftung für allfällige Schäden aus.