

Cubeality – Brainstorming (not a BP)



Cubeality stellt ein Produkt in der F&E dar, um die Realität mit der Virtualität durch Würfel zu vereinigen.

Ausgangsprodukte sind der 3D Drucker, sowie die 3D Brille durch die immer zunehmende VR. Jedoch erzielen beide Produkte am Markt nicht den gewünschten Erfolg. Der 3D Drucker bleibt den Technikern vorbehalten, da es Barrieren durch CAD-zeihen, technischen Komplexität, Einspannen des PLA-Glühfaden und lange Druckzeiten gibt und die Brille bereitet ein unangenehmes Gefühl bei längerer Verwendung.

Die Idee für die Innovation stellt den Retroschritt dar, den User in vielen Anwendungen wieder vom Bildschirm zu lösen und etwas tatsächlich Angreifbares in die Hände zu legen. Es handelt sich um ein veränderbares 3D Modell.

Der Gegenstand des Projekts ist lediglich eine einzelne Komponente, der PLMC – Programmable Logic Magnet Cube. Hierbei handelt es sich um elektromagnetische Würfel, die in der Lage sind, vollautomatisch ein 3D Modell binnen Sekunden aus einem CAD File nachzustellen. An jeder Seite der Würfel befinden sich 5 zentrische Metallflächen, die über den internen IC ein polarisiertes Magnetfeld schalten können. Mit diesem Modell ist es möglich, dass Würfel sich aneinander ausrichten, verschieben und hochziehen können. Da über die immer leistungsstärker-werdende GPU im Smartphone mehrere Prozesse gleichzeitig errechnet werden, können perfekte Strukturen, bezogen auf die Aufbaugeschwindigkeit, eruiert und das Modell erstellt werden.

Der Entwicklungsprozess erfolgt auf einem Panel, dessen Grundfläche ebenso aus diesen Bausteinen besteht. Jeder Würfel ist elektrisch isoliert und versorgt seine Nachkommen von der Bodenplatte auf mit Induktionsstrom.

Es ist ökologisch. Binnen Sekunden baut sich ein 3D Modell auf, aber ist anschließend ohne erneutem Material für neue Modelle wieder verfügbar.

Die Würfel sind anfangs einfarbig erhältlich, später aber auch transparent mit integrierter Multi-Color-LED, die ebenfalls softwareseitig angesteuert werden kann. Jeder dieser erhält ein Touch-Event. Bei

Berührung zieht der Strom auf Masse und löst einen Prozess aus, welcher das Objekt weiter modellieren kann oder im Programm eine Funktion aufruft.

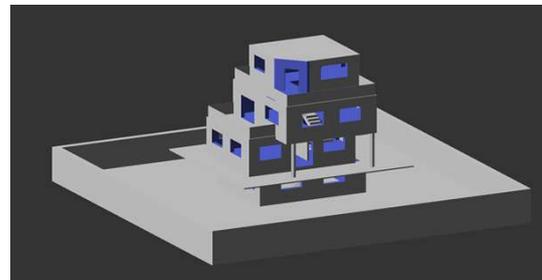
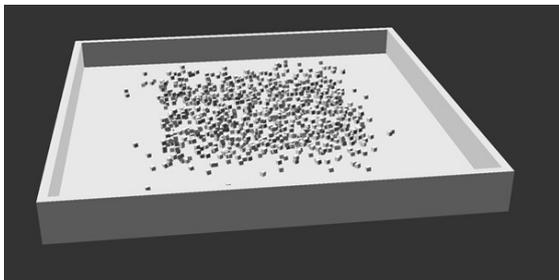
Ziel der Entwicklung ist es ein Panel mit Abmessungen von 75 x 75 cm und Würfel mit 5mm Seitenlänge zu realisieren.

Die Software soll in der Lage sein, händische Änderungen am 3D Modell zeitgleich im CAD nachzubearbeiten, um ein synchrones Real- & Virtual Verhalten bereitzustellen.

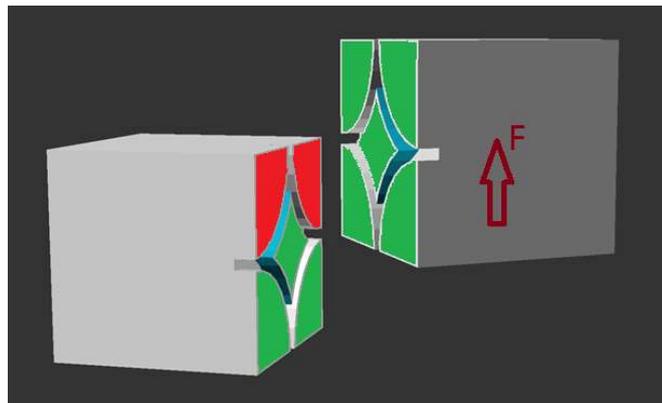
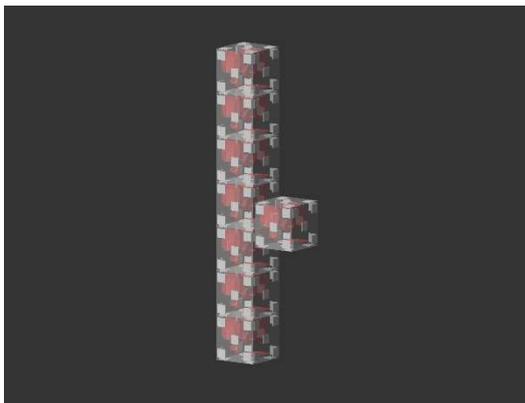
Anwendungen die nicht zwangsläufig auf einem Bildschirm ausgeführt werden müssen sind Spiele, Modellierung von Architekturen, DJ-Pults, Visualisierungen, aber auch spezielle Programmierumgebungen. Beispielsweise lässt sich ein dreidimensionales Array viel besser im Raum, als auf einen Bildschirm oder nur im Kopf darstellen.

Anwendungen

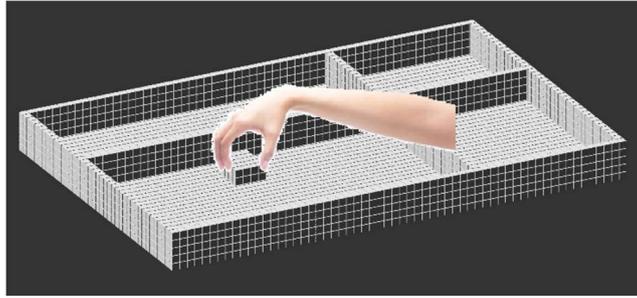
Anstatt dreidimensionale Objekte für ein reines Gedankenexperiment zu drucken, sollen sich die kleinen elektromagnetischen Würfel in wesentlich kürzerer Zeit zu einem Konstrukt zusammenstellen, um dieses besser veranschaulichen zu können.



Durch Schalten der Magnetoberflächen der PLMCs ist eine Modellierung möglich.

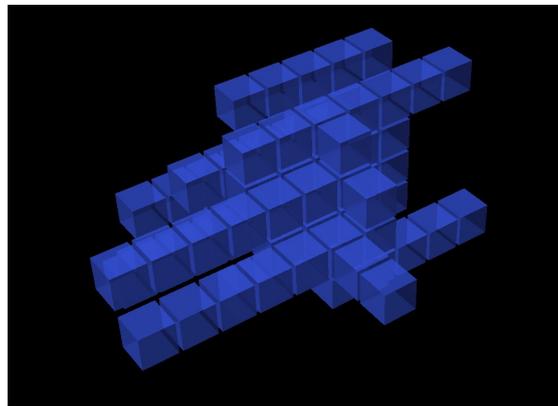


Fast synchron soll ein Modell vom mobilen Endgerät am Panel erstellt werden, aber auch umgekehrt. Wird mit der Hand ein Objekt verschoben, ändert sich auch der CAD Plan. Ein selbstgebautes Konstrukt, wie aus Legobausteinen, wird am Device sichtbar und kann anschließend über Social Media Plattformen versendet werden, um Selbiges auf einem anderen Panel zu erstellen.



Aber nicht nur Architekturen können realisiert werden. Auf Grund der dreidimensionalen Baumöglichkeit finden Entwurfsmodelle Anwendung in der Mathematik, Programmierung, Maschinen- u. Automatenbau, sowie in Wohneinrichtungen. Wird das Modell am Panel durch die Hand verschoben, ändern sich zugleich die Messdaten des Bauplans und Kalkulationen können sofort korrigiert werden.

Programmieren von Jagged Arrays und Datenbank-Relationen



```
int[][][] array = new ...
```

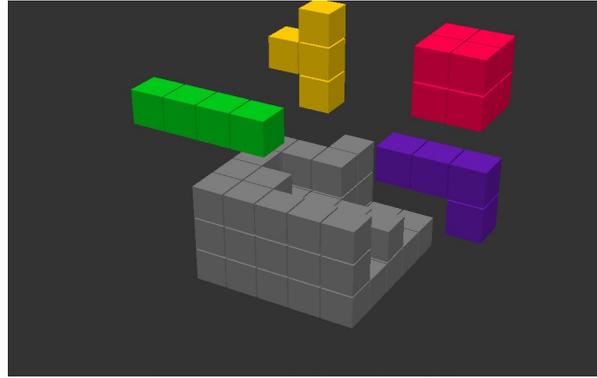
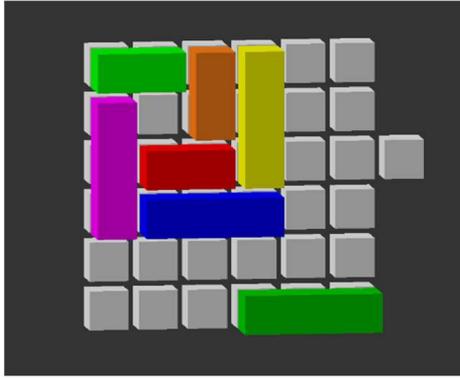
Während der Programmierung erzeugt der Compiler zeitgleich die zu erstellende Struktur eines Arrays und visualisiert dem Denker die Komplexität seines Algorithmus.

In der F&E-Phase werden diese Powerwürfel durch ein oder mehrere elektronische Komponenten erweitert. Aktoren und Reaktoren, wie Multi-Color-LEDs und Sensoren, ermöglichen auf die weltlichen Umgebungsparameter individuell eingehen zu können und den Anwendungen auf dem Produkt grenzenlose Gestaltungsmöglichkeit bieten zu können.

Da jeder Würfel auch als Pixel zu sehen ist, können diese wie am Smartphone auch Touch-Events erhalten und programmiert werden, um die Farbe zu ändern, Simulation zu starten, etc.

Da der Aufbauvorgang über gleichzeitiges Schalten von Magnetfeldern geschieht, sind auch Echtzeitsimulationen möglich. Spiele und Anwendungen können hierfür in echt realisiert werden und über das Internet gemeinsam am 3D Objekt gesteuert werden - eine Möglichkeit, die es bisher noch nie gab.

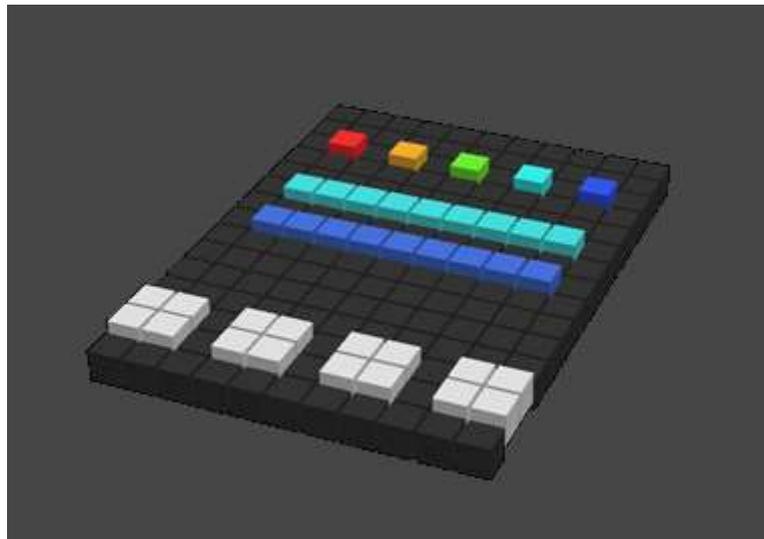
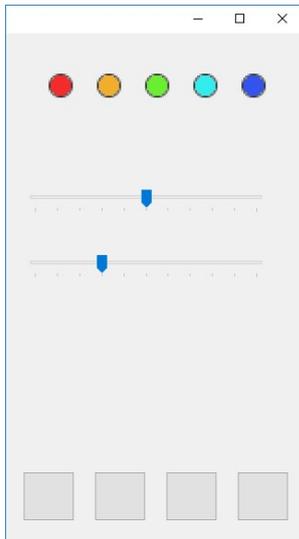
Single-Games: Rushhour, Tetris



Multiplayer: Simcity, Minecraft, Second-Life, Hotel

Virtual Hardware

Jede elektronische Schaltung kann auch als Blackbox mit Ein- und Ausgängen betrachtet und simuliert werden. Ein AVR Controller oder ein Windows-Forms Programm besitzt Tasten und visuelle Ausgänge. Den besten Vergleich liefert ein Mischpult. So könnte eine App auch hardwaretechnisch zum Download bereit stehen.



Die Anschlüsse für die Simulation von Schaltungen müssen nun nicht mehr verlötet werden, sondern werden als PLMC-Zusammensetzung mit einer Funk-Datenquelle geliefert, um beispielsweise mehrere Monitore oder Audioquellen zu steuern.



Ähnliche Entwicklung liefert der FPGA Chip. Über die Programmiersprache VHDL werden Schaltungen auf den Chip gespeichert, der das Gitternetz auf das Programm hardwareseitig schreibt. Der PLMC liefert den Vorteil, dass alle Komponenten zum einen drahtlos und weiters beweglich zur Verfügung stehen. In diesem Fall liegt eine echte Schaltung vor, die über Anschlüsse verfügt. Das Innenleben ist

jedoch komplett simuliert. Dennoch können beliebige Tasten und Sensoren physisch angesteuert werden. Es muss lediglich die entsprechende Library in das System geladen werden.

Apps und Libraries

Die Software ist open source. Enthalten sind physikalische Effekte und Grenzen, erstmals aufbereitet von uns. Will ein Kunde den Bewegungstakt erhöhen, muss nur der Parameter verändert werden. Es kann jedoch kein Schaden entstehen, lediglich die Zuverlässigkeit des Aufbaus kann beeinträchtigt werden.

So wie es in anderen Stores auch üblich ist, können Konstrukte (Modelle, Simulationen, Spiele) von den Entwicklern auch kostenpflichtig angeboten werden. Im Store wird der echte 3D Druck ebenfalls angeboten, um eine weitere Geldquelle zu erschaffen, um bspw. das Haus vor dem Bau als Modell zu erhalten.

Stand der Entwicklung

In drei Monaten war es mir möglich eine Simulationssoftware zu realisieren, um erste Trailer Videos für künftige Apps, Prozesse und Tutorials erstellen. Dabei mussten Routingprobleme, mathematische Visualisierungen, physikalische Grenzen, sowie Rechenlasten durch Algorithmen intelligent gelöst werden.

Der technische Prototyp ist nach zirka 1 ½ Jahr zu erwarten und der IC soll anschließend in zirka zwei Monaten von einem Chiphersteller aufbereitet und in die Serienproduktion gebracht werden. Die Massenproduktion der PLMCs erfolgt durch die Automatisierungstechnik, wofür der Einsatz eines 3D Druckers, sowie einer Bestückungsmaschine während des Drucks benötigt wird.

Während der Prototypentwicklung werden zeitgleich Anwendungsabläufe programmiert. Diese dienen den Tests der Hardware und können später in die Software implementiert werden. Die Markteinführung soll maximal nach zwei Jahren erfolgen und im Anschluss, nach der Markterschaffung und -einführung, auf die oben genannten Komponenten von Aktoren und Reaktoren weiter entwickelt werden. Mittels prototypischer Entwicklung und agilen Methoden sollen Risiken frühzeitig erkannt, Datelines eingehalten und Optimierungen nahtlos eingebunden werden können.

Technische Beschreibung

Erstellung von 3D Architekturen, Gedankenmodellen, mathematischen und programmtechnischen Konstrukten, Simulationen, Spielen, Visualisierungen, sowie physikalischen Experimenten mittels zusammengesetzter elektromagnetischer Würfel (PLMC).

Aufbau von PLMC

Symmetrische Würfel mit elektronischem Innenleben. Die Grundkomponenten bestehen aus einem IC (standardisierter Mikrokontroller oder speziell angefertigte Schaltung in einem IC) interner oder externer Empfänger zum IC, mehreren Magnetspulen an jeder Seite des Würfels, interner oder externer Verstärker für die regulierbaren Magnetspulen in Frequenz und / oder Stromstärke.

An den Seitenwänden können ferromagnetische Flächen (Legierungen) angebracht sein, die nach Abschalten der Magnetspulen das Feld weiter wirken lassen, um dem Konstrukt einen stabilen Halt auch ohne weiterer Stromzufuhr zu ermöglichen.

Der IC kann jede Spule ein- und ausschalten, regulieren, sowie umpolen, um ein Magnetfeld zu schalten. Mit diesen Eigenschaften ist eine Bewegung der Würfel aneinander in horizontaler, als auch vertikaler Richtung möglich. Dabei werden, durch Frequenz und Stromfluss, Magnetspulen aneinander

angezogen und andere unter Beeinflussung der Schwerkraft abgestoßen, sodass der zu bewegende Würfel an den anderen gleitet.

Die Energieversorgung kann auf mehreren Arten von der Bodenplatte ausgehend, in serieller, als auch paralleler Ausweitung, bis zum letzten Würfel bewerkstelligt werden. Die Metalloberflächen jeder Teilbereiche pro Seite für die Magnetfeldwirkung kann zur induktiven Kopplung benützt werden.

Die Bodenplatte kann aus selben PLMCs oder simpler realisiert werden. Die Energiequelle als Bodenplatte könnte ebenso durch eine externe Induktionsenergieversorgung für alle Würfel ersetzt werden.

Im Kern befindet sich ein Energiespeicher, vorzugsweise ein Kondensator, der über seine Nachbarwürfel mit Energie versorgt wird. Dieser versorgt seinen eigenen Würfel mit Energie, sowie seine nachstehenden Nachbarn, wenn kein direkter Energiefluss vorhanden ist.

Durch Weglassen des Energiespeichers ist eine permanente, zumindest frequente Energieversorgung, während der softwareseitigen Bearbeitung notwendig.

Weiterer Aufbau

Jedes Konstrukt soll digital abgelegt werden können. Dazu soll in diesem Anwendungsfall die Positionsbestimmung jedes einzelnen PLMCs möglich sein. Weiters muss jeder Würfel ansprechbar zur Ausführung von Funktionen (Magnetfeld ein/aus, LED leuchten) sein.

In den Seitenwänden des Panels sind in unterschiedlicher Höhe Sender und Empfänger für elektromagnetische Wellen angebracht. Der PLMC besitzt als weitere Komponente einen RFID Chip. Wird aus dem Panel / Steuerungsmodul ein Signal gesendet, erreicht dieses nach entfernter Örtlichkeit die Empfänger. Ein Nachhall entsteht, wenn das Signal durch das Bauteil fließt. Durch Abwechselndes Schalten der Sender und einer Signallaufzeitmessung ist die Positionsbestimmung möglich. Wird das Signal moduliert, kann eine Funktion auf einen bestimmten PLMC durch den IC ausgeführt werden.

Ebenso könnten die PLMC zusätzlich mit einem Sender ausgestattet werden, um eine Kommunikation zum Steuerungsmodul zu erzeugen.

Auf Grund der verwendeten Basis eines ICs, lassen sich die PLMCs mit anderen elektronischen Komponenten erweitern. Ein Würfel oder eine Gruppe könnte mit einer Zusatzfunktion ausgestattet sein. Beispiele: LED, Multicolor-LED, Temperatursensor, Waage, Energiespeicher, Feuchtigkeitssensor, Höhenmesser, Druckmesser, Bewegungssensor, GPS, NFC für weitere Anwendungen, Datenspeicher, fokussierte Lichtquelle (für physikalische Experimente), Sender, Empfänger, Display (z.B.: mehrere LEDs pro Seite), Kamera, Zeitmesser aus Quarz, Mikrofon, Helligkeitssensor, WLAN, Gravitationssensor, Funkwellen, Berührung (als Programm-API) und weiteren denkbaren Sensoren.

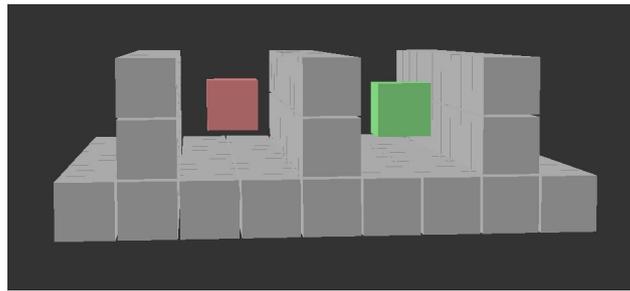
Aus diesen Komponenten ist es möglich, einen Automaten zu bauen, der Funktionen am Arbeitsplatz, im Studio oder in der Werkstatt erleichtern soll. Wird der Automat nicht mehr benötigt, kann er dematerialisiert werden und die Daten bleiben dennoch erhalten.

Das Panel lässt sich durch andere Panels erweitern / Fläche vergrößern.

Betrieben wird das Panel durch einen Mikrokontroller oder andere leistungsstarke Rechenzentrale, die als Hardware-Client eines handelsüblichen Rechengert (PC, Tablet) verwendet werden kann. Vorzugsweise wird ein FPGA mittels VHDL eingesetzt.

Die PLMCs soll leicht und doch stabil sein. Hierfür wird in einer Gitterstruktur Füllmaterial eingebunden.

Durch Verstärkung und Optimierung der Magnetflächen kann es möglich werden, einen Schieber von z.B.: einem Mischpult frei schweben zu lassen.



Metallflächen für das Magnetfeld aus den Spulen können permanent magnetisiert werden, sodass auch ohne Energie das Feld weiterhin bestehen bleibt.

Entfernte Entwicklung des BCI – Brain Computer Interface

OPENBCI Shop

OpenBCI Home Shop Home 0 Items Create account Login

R&D Kit (16-channel) – 32bit, Daisy, & Accessories

\$ 999.99 **Backorder**

This product is currently backordered. It may take up to 4-6 weeks to arrive. If your order contains another product that is in stock, both products will be shipped together. To inquire about a rush delivery, email us at contact@openbci.com.

Product Overview:

This all-in-one, comprehensive kit contains everything you need to get up and running with a 16-channel, OpenBCI biosensing suite. The OpenBCI 32bit Board and OpenBCI Daisy Module (which plugs into the OpenBCI 32bit Board) can be used to sample brain activity (EEG), muscle activity (EMG), and heart activity (EKG). The system communicates wirelessly to a computer via the OpenBCI programmable USB dongle, which is based on the **RFDuino** radio module. It can also communicate wirelessly to any mobile device or tablet compatible with Bluetooth Low Energy (BLE).

If you are only interested in using the OpenBCI system for research and don't care about the hardware, don't fret! The board and dongle come pre-loaded with the latest firmware, making OpenBCI accessible to researchers and developers with little to no hardware experience. OpenBCI boards have a growing list of data output formats, making them compatible with an expanding collection of existing biofeedback applications and tools.

This kit does not come with EEG conductive paste. We recommend using industry-standard EEG electrode paste to adhere the electrodes to the scalp and body. Some EEG paste options include:

- **NeClz Paste EEG Conductive Paste**
- **ELEFX Conductive EEG Paste**

For more detailed information on how to get started with the OpenBCI 32bit Board, go to the **Learning** page of our website.

This kit includes:

- (x1) OpenBCI 32bit Board
- (x1) OpenBCI Daisy Module
- (x1) OpenBCI programmable dongle (for bluetooth communication)
- (x2) Header pin to touch proof electrode adapter
- (x20) passive, gold cup electrodes (on color-coded ribbon cables)
- (x1) 6V AA battery pack (batteries not included)
- (x4) plastic feet (for board stabilization)

Technical Specifications:

OpenBCI 32bit Board:

- 8 differential, high gain, low noise input channels
- Compatible with active and passive electrodes
- Texas Instruments ADS1299 ADC ([link to datasheet](#))
- PIC32MX250F128B microcontroller w/dspKIT™ bootloader (50MHz)
- RFDuino™ Low Power Bluetooth™ radio
- 24-bit channel data resolution
- Programmable gain: 1, 2, 4, 6, 8, 12, 24
- 3.3V digital operating voltage
- +/-2.5V analog operating voltage
- +/-2.5V input voltage
- LIS3DH accelerometer ([link to datasheet](#))
- Micro SD card slot
- 5 GPIO pins

OpenBCI Daisy Module:

- 8 (additional) differential, high gain, low noise input channels
- Compatible with active and passive electrodes
- Texas Instruments ADS1299 ADC ([link to datasheet](#))
- 24-bit channel data resolution

Das BCI ist eine Hardware, realisiert als Helm, um einfache Befehle in Form von Gedanken an einen Computer zu senden. Entwicklungen belaufen sich auf den Gaming Bereich, um durch bloße Gedankenkraft ein Avatar durch einen Raum bewegen zu lassen und Objekte zu bewegen. Gerade bei den Würfeln ist eine strukturierte Herangehensweise der Verschiebung möglich und könnte das händische Bewegen von kleinen bis zu ziegelgroßen Bausteinen mit bloßen Gedanken ersetzen. Die TU Graz, sowie ein Forschungsinstitut in Frankreich legen den Programmiercode open source. Die Hardware selbst ist für 1000 USD erhältlich.

Zu meiner Person

Mein Name ist Mario Gräf, bin 29 Jahre alte, habe zwei Töchter, die HTL für Nachrichtentechnik abgeschlossen und an der TU technische Physik studiert. Ich bin begeisterter Informatiker und stufe mich selbst als Querdenker ein.

Zuletzt war ich bei einem chinesischen Unternehmen als IT Leiter beschäftigt, welches durch den Konkurs endete.

Zu meinen größten Skills zähle ich die objektorientierte Programmierung, C# .NET, relationale Datenbanksysteme, dem eigenständigen Aufbau einer kompletten IT Infrastruktur und natürlich die Mathematik. Dank meines Video2Brain Accounts erlerne ich ständig neue Programmiersprachen und Entwicklungsmethoden. Ich begeistere mich für innovative Geschäftsmodelle, dessen Realisierungsmethodik noch ausgeklügelt werden muss.

Noch vor der IT beschäftigte ich mich mit der Analogelektronik. Ich dimensionierte Filter, Schaltnetzteile und Verstärker. Mit 20 Jahren bin ich jedoch auf die Digitalelektronik umgesattelt und entwickelte Module mit PIC und später FPGAs.

In meiner eigenständigen Tätigkeit als IT Dienstleister übernehme ich für meine Kunden den Computer Support, erstelle kostengünstige Angebote für neue Hardware und schule in neue Produkte ein. Weiters gebe ich gerne Nachhilfe in Programmieren, Elektronik und Mathematik. Die Mathematik zählt zu meinen ältesten naturwissenschaftlichen Hobbys, weshalb ich mir bereits für meine Werke zwei Zertifikate im Bereich kryptische Verschlüsselungssysteme und dem redundanten Lösen von np-schweren Problemen sichern konnte. Mehr Informationen und Projekte sind auf meiner Webseite mindflash.at gelistet.

Meine Freizeit verbringe ich mit meinen Kindern und auch gerne in der Natur bei sportlichen Aktivitäten.