



HMI 4.0 – hochmoderne und individuelle Bedienkonzepte

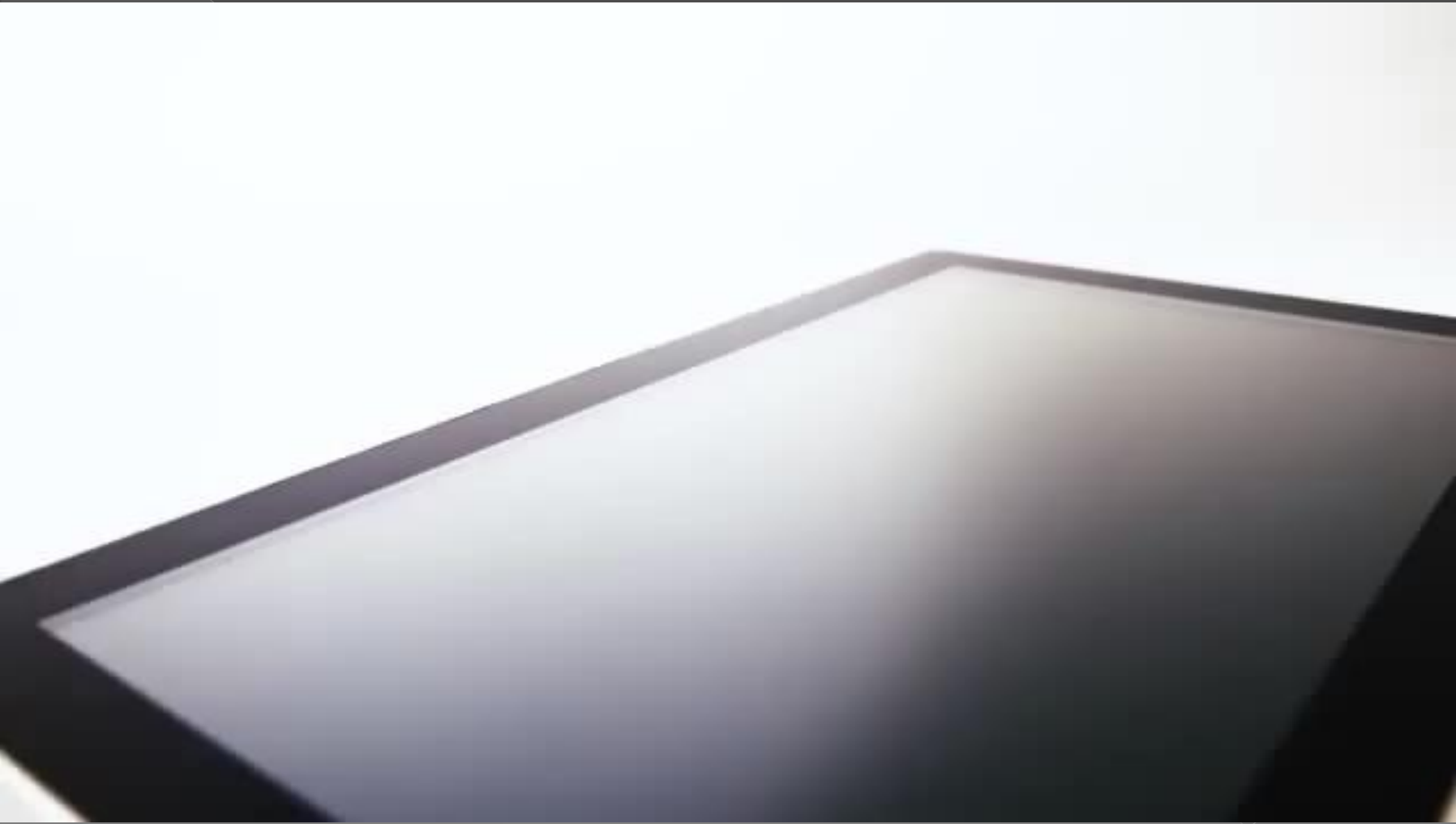


Robert Hahn M.Sc.

Individualität und Zuverlässigkeit sind unsere Standards



Seit mehr als 35 Jahren ist CRE Rösler Electronic einer der führenden Anbieter von Industrielösungen für Automatisierung, Logistik, Lager, Chemie- und Hygienebereiche.



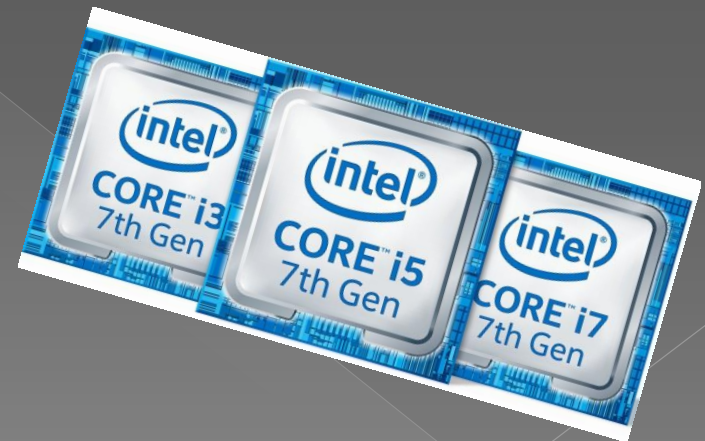
Variantenvielfalt



Dank unseres Baukastensystems sind unsere Panel-PCs in allen Industriebereichen einsetzbar: mit Hilfe einzelner Komponenten können Sie Ihre persönliche Linie konzipieren und frei gestalten.

Innovative Technik trifft Design

Getreu der Devise »Form follows Function«
steht bei uns nicht nur das Design im Vordergrund,
sondern vielmehr auch der Einsatz modernster Technologien.



Für jeden Anwendungsbereich die perfekte Lösung



Egal, ob Sie sich für einen Einbau-Panel-PC oder für einen lüfterlosen Industrie-PC entscheiden, unsere Hardware bietet Ihnen stets eine optimale Performance und Leistungsstärke mit Reserven für die Software von morgen.

HMI Rückmeldungsarten

Akustisch: Audio und Sprachausgabe



Visuell: Licht und Farbwechsel

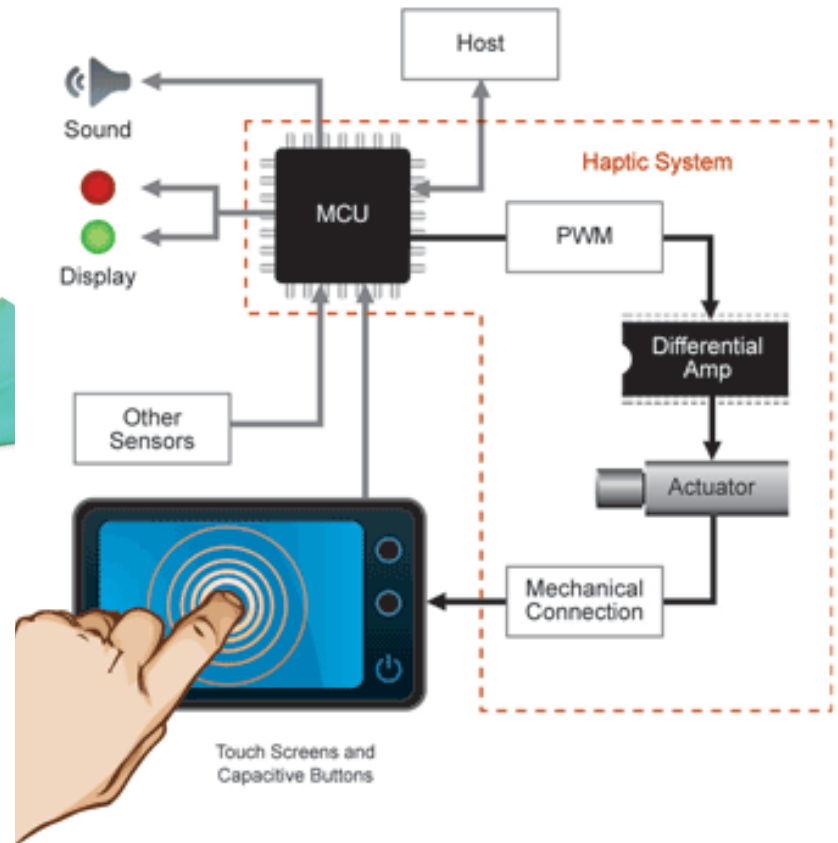


Taktil: Tasten und Schnappscheiben

http://www.all-electronics.de/wp-content/uploads/2017/02/QRBDUV_01.jpg
https://cdn.pixabay.com/photo/2015/06/24/13/31/speaker-820005_960_720.jpg

http://www.mabea-edelstahlklingeln.de/images/product_images/original_images/taster19mm6schraubpinblau.5.jpg

HMI und taktiles Feedback



https://www.electronicproducts.com/images2/Fach_immersion_apr2011.gif

Mechanorezeptoren der Haut

haptische Wahrnehmung (griech.: haptós „fühlbar“)

Zuständig für die Wahrnehmung von

- Druck
- Berührung
- Vibrationen
- Temperatur

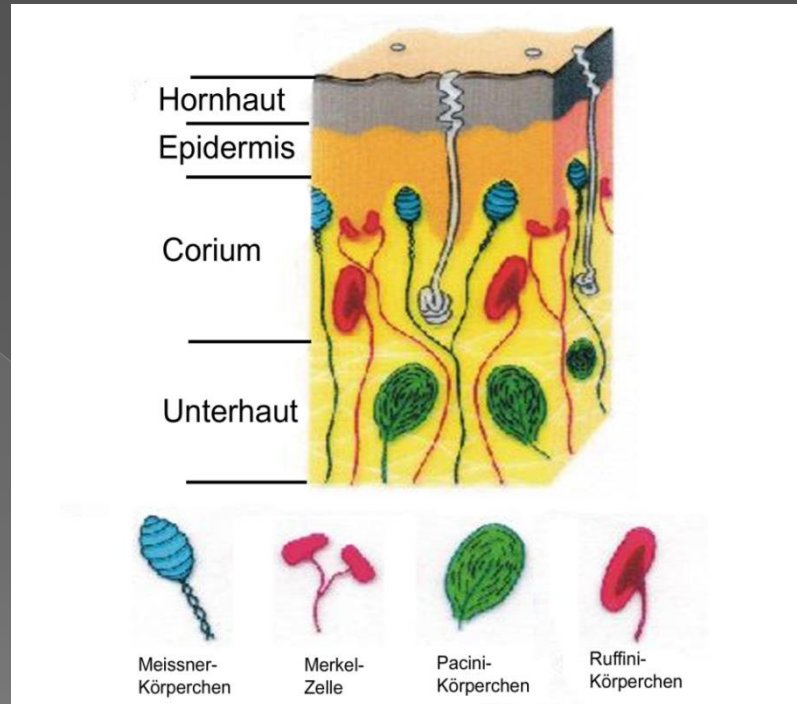


<http://symptomat.de/images/thumb/Tastsinn.jpg/400px-Tastsinn.jpg>

Mechanorezeptoren der Haut

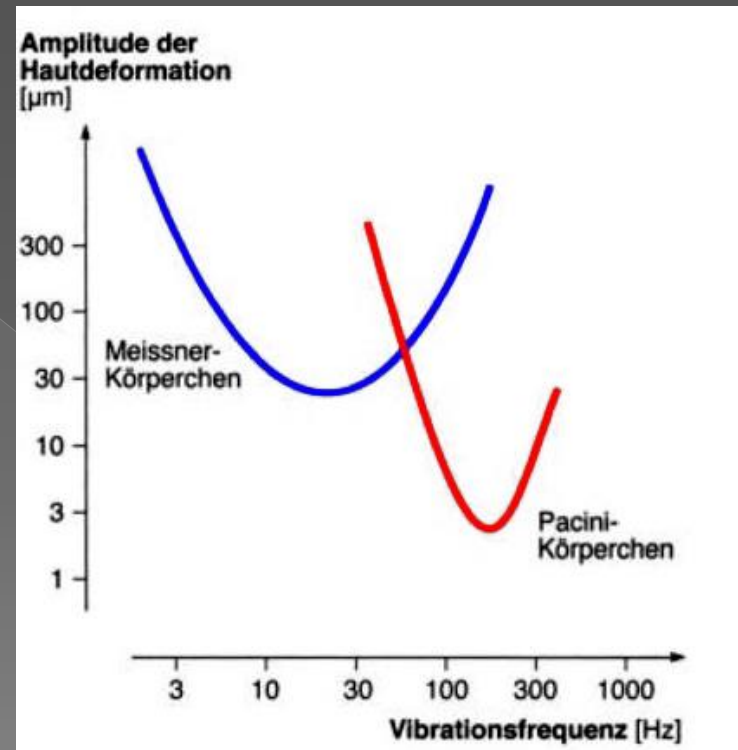
700 verschiedene Rezeptoren in jeder
Fingerspitze

- SA (slowly adapting)
 - Merkel Zelle
 - Ruffini Körperchen
- RA-I (rapidly adapting 1)
 - Meißner Körperchen
 - 10-60 Hz
- RA-II (rapidly adapting 2)
 - Pacini Körperchen
 - 60-300 Hz

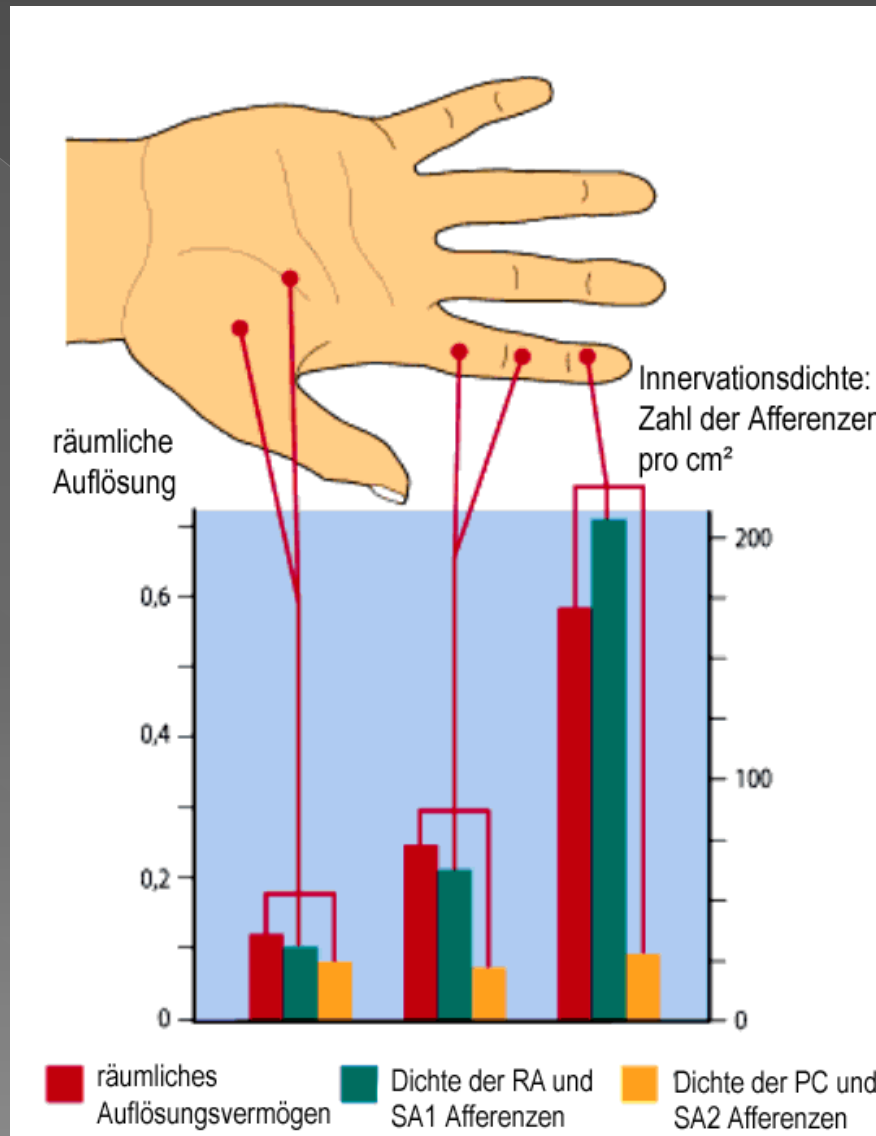


Frequenzempfindlichkeit der Rezeptoren

- SA (slowly adapting)
 - Merkel Zelle
 - Ruffini Körperchen
- RA-I (rapidly adapting 1)
 - Meißner Körperchen
 - 10-60 Hz
- RA-II (rapidly adapting 2)
 - Pacini Körperchen
 - 60-300 Hz



Dichteverteilung der Rezeptoren

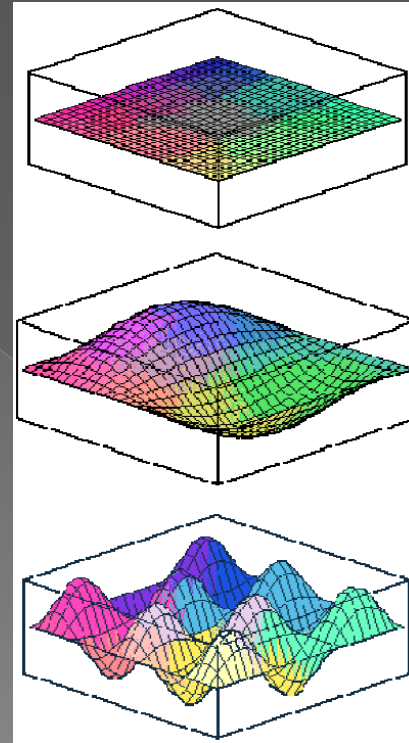


Mechanische Schwingungen und Wellen

Eigenschaften mechanischer Wellen

- Reflexion
- Brechung
- Beugung
- Interferenz

Interferenzen führen zu Erhöhung oder Auslöschung der Amplitude



Ausbreitung der Wellen

Chladnische Klangfiguren mit Bärlappsporen



https://de.wikipedia.org/wiki/Chladnische_Klangfigur

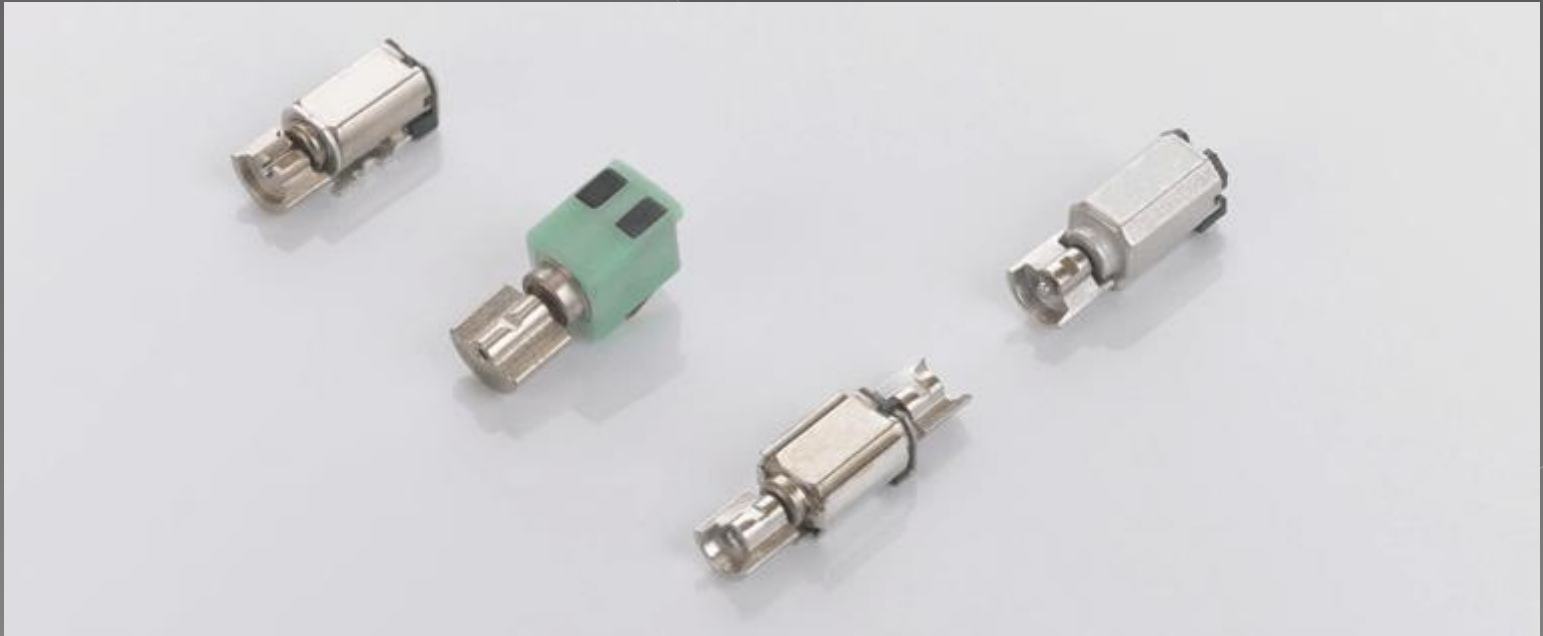
Vibrationsmotoren

Vorteile

- Preiswert
- Einfache Ansteuerung mit
- PWM bzw. Gleichspannung

Nachteile

- hohe Reaktionszeit



<http://www.nfpmotor.com/images/products/Micro%20ERM%20vibration%20motor.png>

Körperschallwandler

Vorteile

- Preiswert
- Einfache Ansteuerung mit einem Audioverstärker
- Leistungsstark mit ca. 100 W

Nachteile

- Zu große mechanische Abmessung



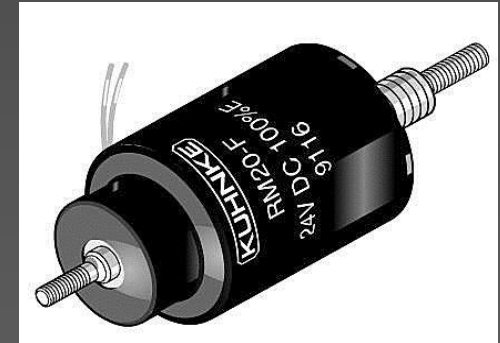
Hub- und Haftmagnet

Vorteile

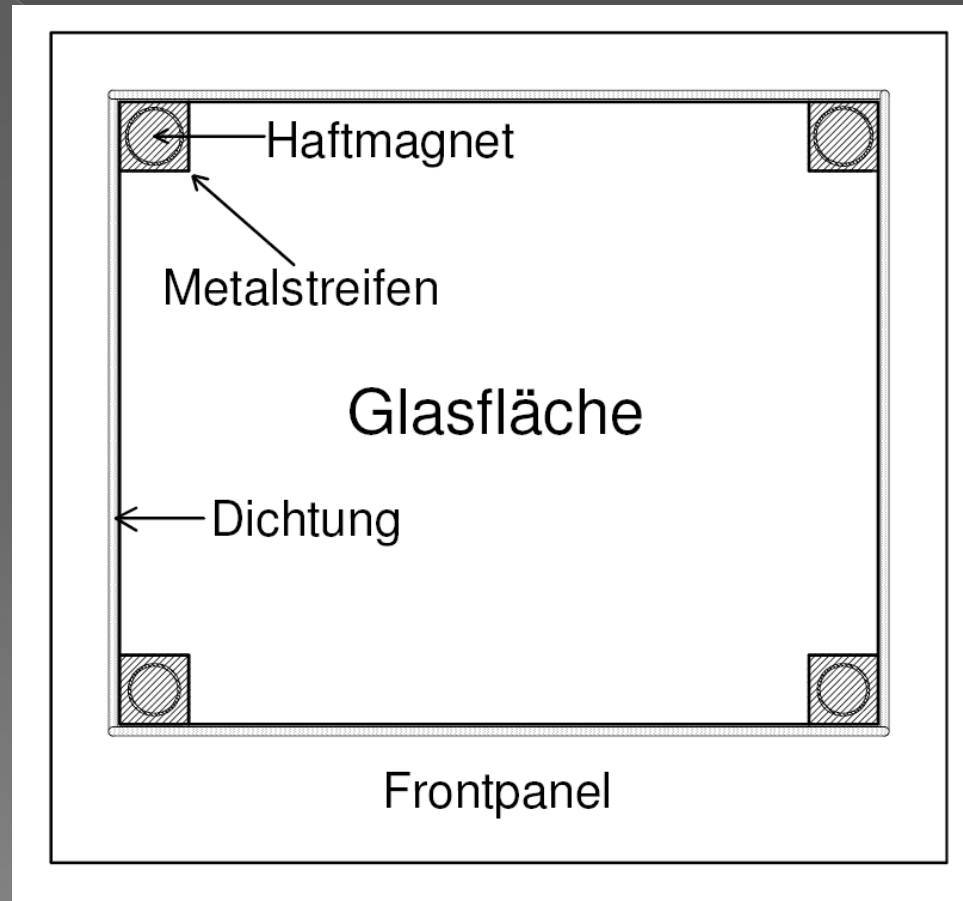
- Einfache Ansteuerung

Nachteile

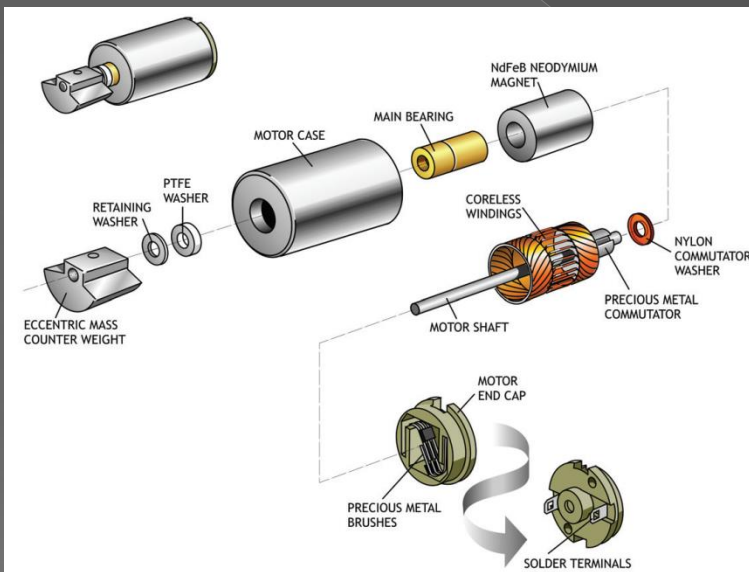
- Hohe Reaktionszeit
- Aufwändige Befestigung
- Lautes Aufprallen
- Bei leistungsstärkeren Modellen ebenso zu große mechanische Abmessung



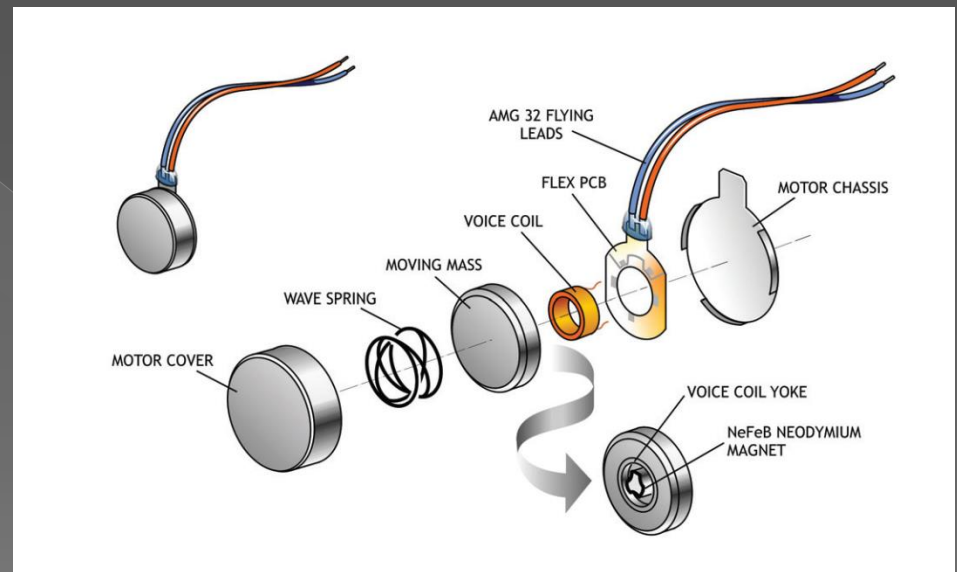
Aufbau mit einem Haftmagneten



ERM und LRA Aktoren



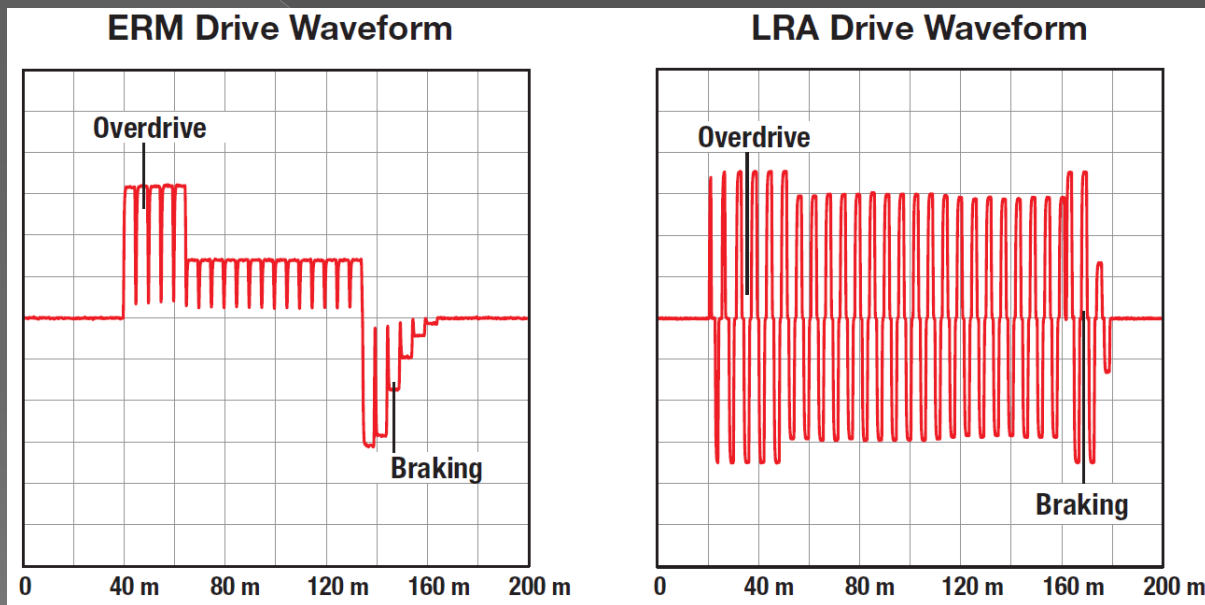
Eccentric Rotating Mass (ERM) motors



Linear Resonant Actuators (LRA)

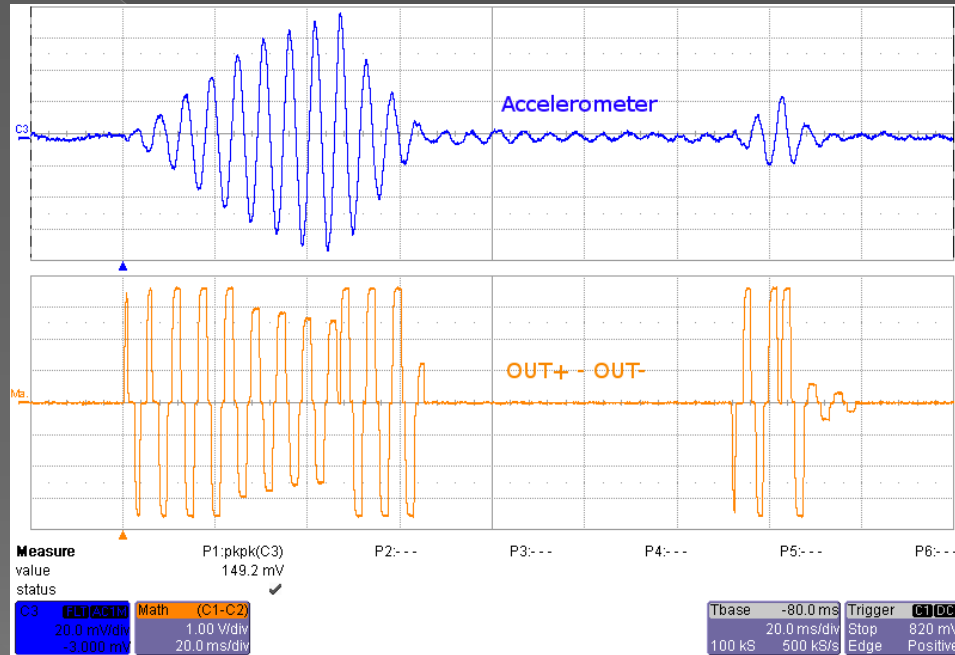
<http://www.ti.com/lit/ml/sszb151/sszb151.pdf>

TI DRV2605 für ERM und LRA



<http://www.ti.com/lit/ml/sszb151/sszb151.pdf>

TI DRV2605 für ERM und LRA



“LRA StrongClick 100 and Release”

<http://www.ti.com/lit/ug/slou348b/slou348b.pdf>

DuraAct Piezowandler

Vorteile

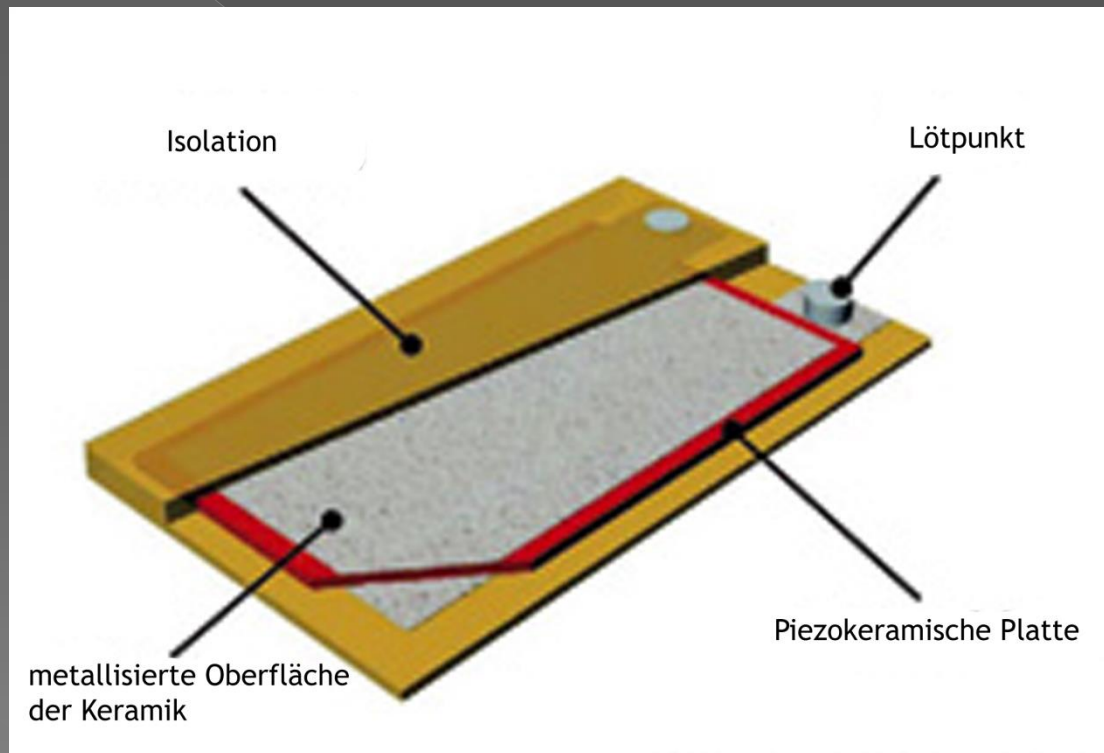
- sehr schnelles Ansprechverhalten
- hohe Beschleunigung $>1000\text{ g}$
- isoliert und mechanisch stabilisiert

Nachteile

- hoher Preis
- aufwändige Ansteuerung



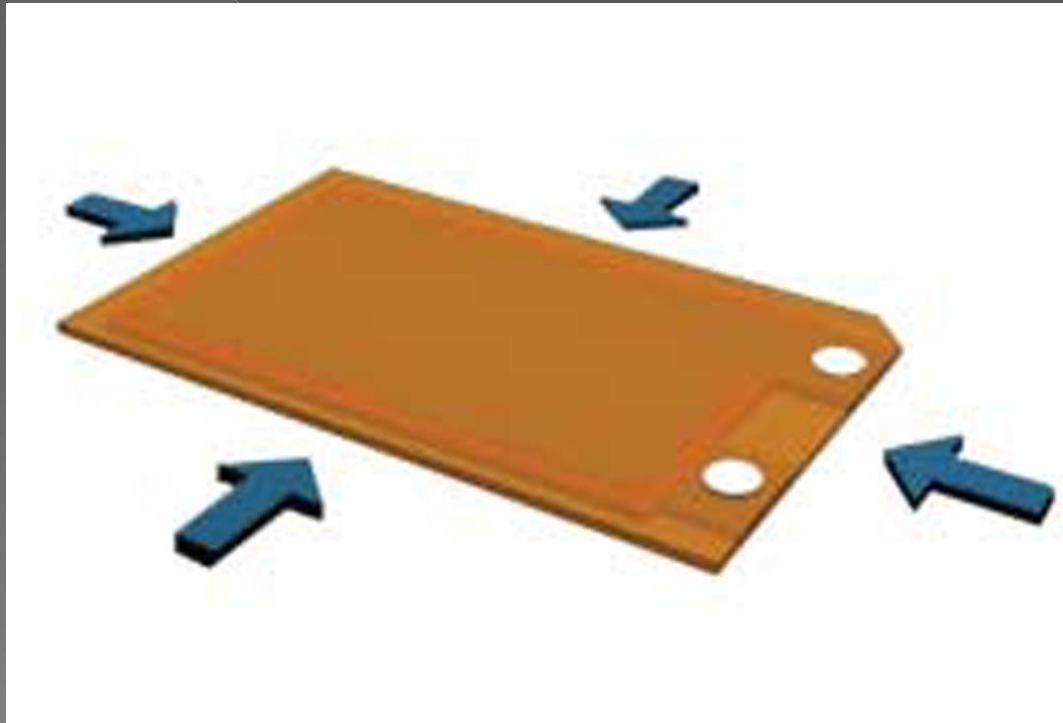
DuraAct Piezowandler



DuraAct Piezowandler

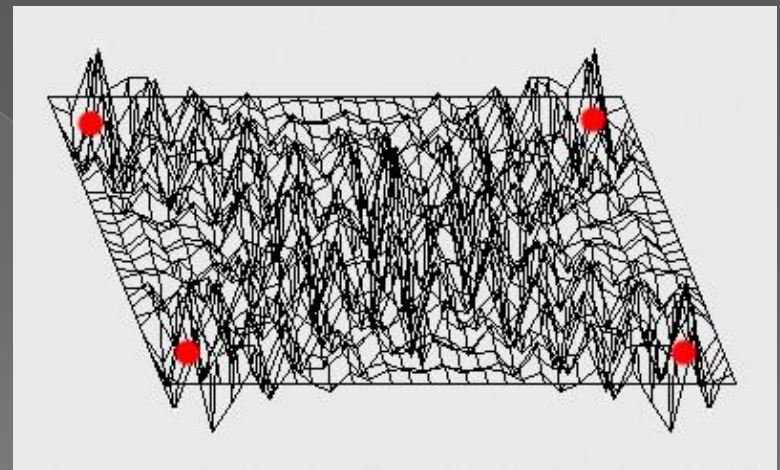
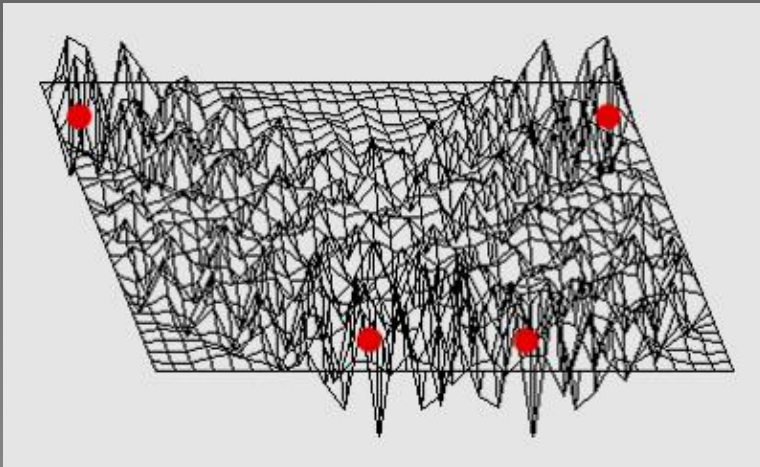
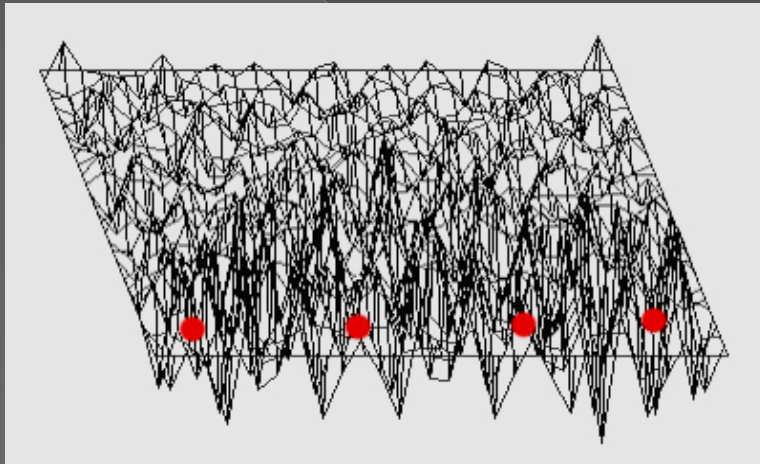
Betriebsspannung -250V - +1000V

Sehr gute Ergebnisse



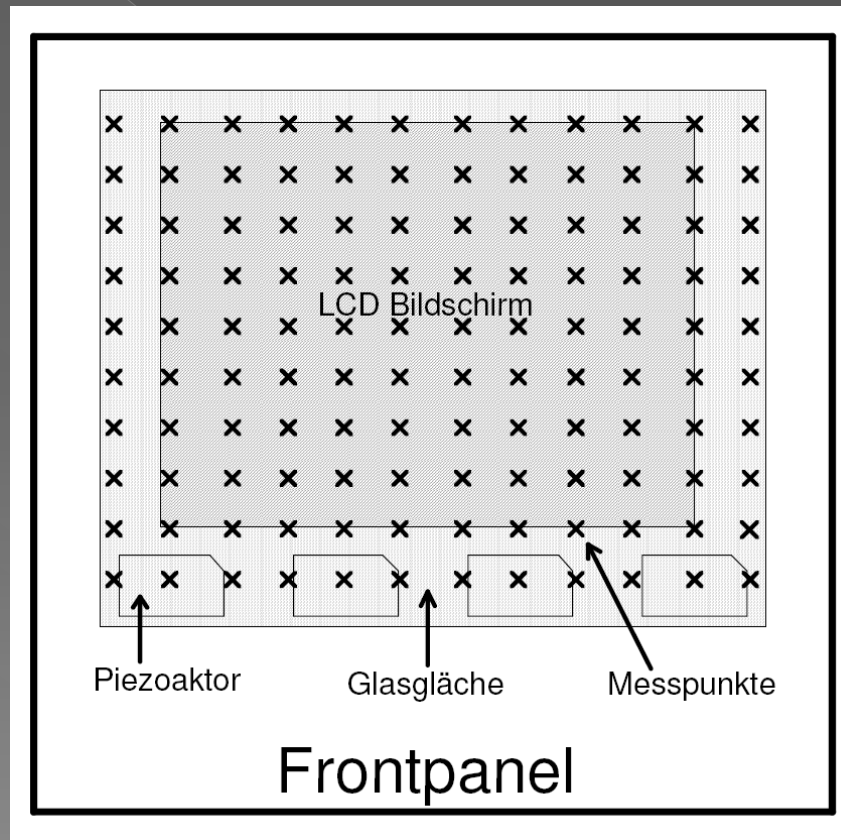
Simulation

Simulationsergebnisse mit verschiedenen Aktorpositionen



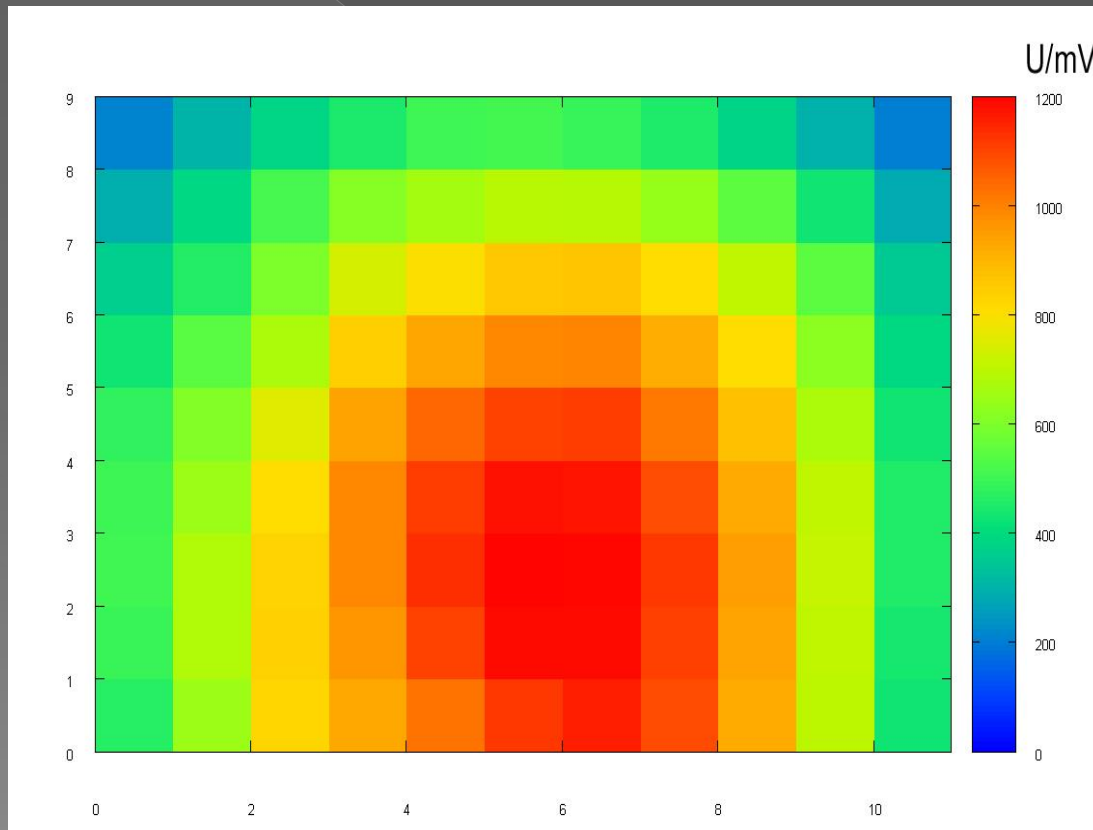
Messung mit einem Beschleunigungssensor

- Beschleunigungssensor MMA7260QT
- Empfindlichkeit 800mV/g



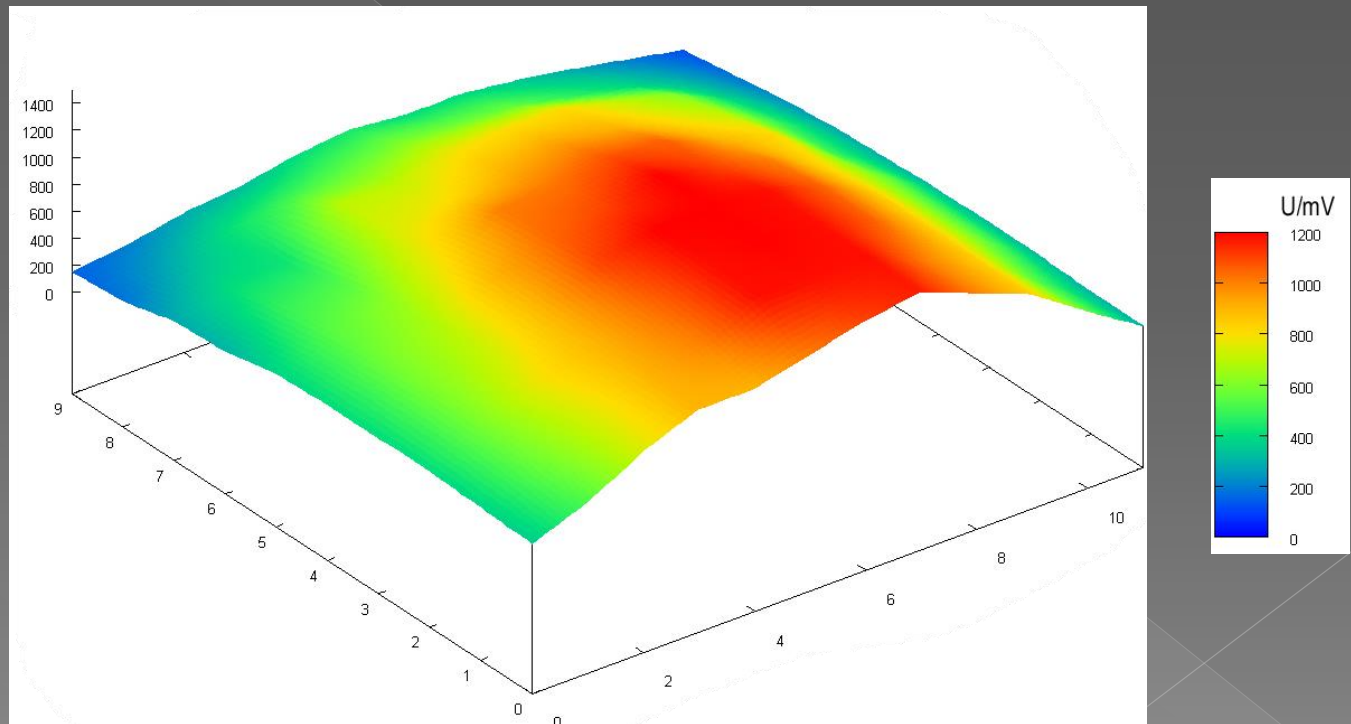
Messung mit einem Beschleunigungssensor

Spannung in Abhängigkeit von Vibrationsamplitude in 2D



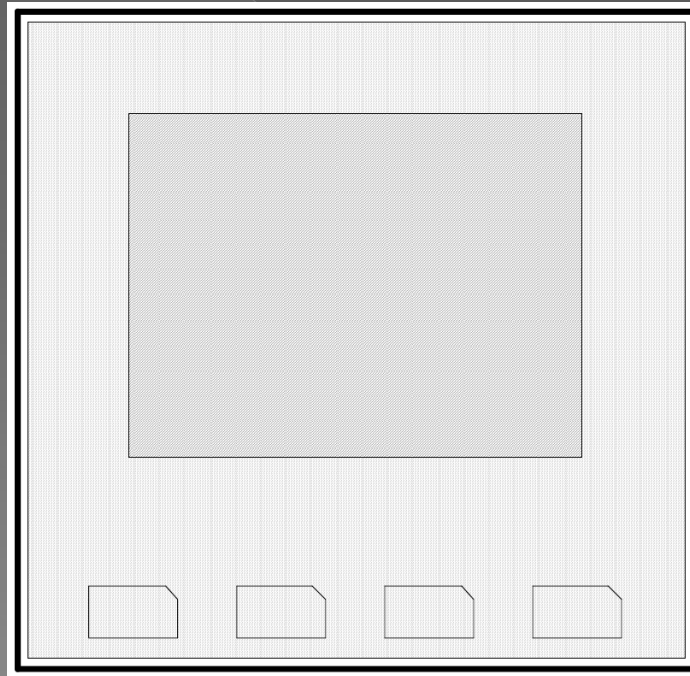
Messung mit einem Beschleunigungssensor

Spannung in Abhängigkeit von Vibrationsamplitude in 3D mit interpolierten Messwerten



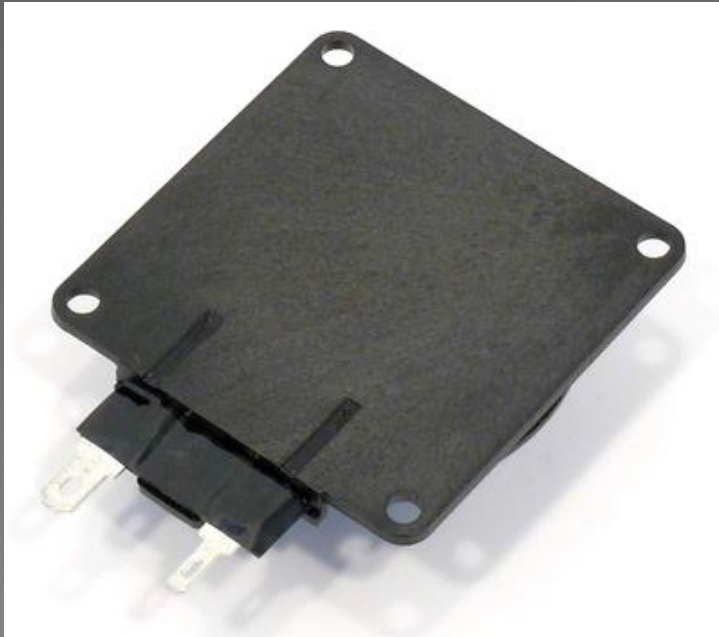
Fazit der Bachelorarbeit

- Panel-PC mit Ganzglasfront
- mehr Abstand zum festeingespannten Rand
 - dadurch mehr „aktive“ Fläche
- mehr Platz für Tasten und div. Hardware



Aktuelle Aktoren: Flächenlautsprecher

Visaton EX 60 S



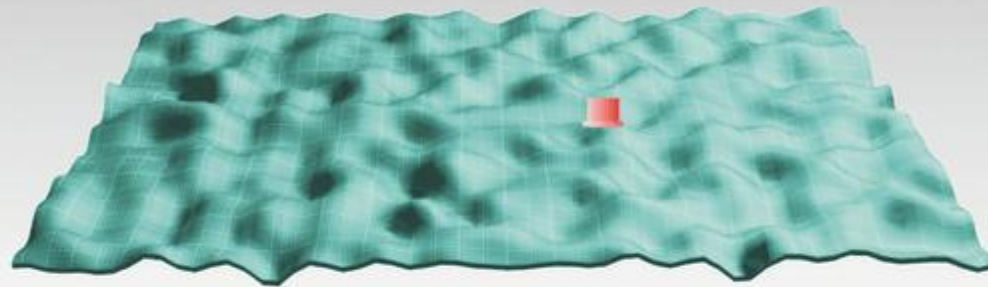
<http://www.visaton.de/de/industrie/koeperschall/index.html>

Aktuelle Aktoren: Flächenlautsprecher

- Elektrodynamischer Exciter (von engl. to excite „anregen“)
- Geringe Abmessung (58x58 bzw. 38x38 mm)
- Befestigung durch Kleben oder Schrauben
- Sehr günstiger Preis
- Einfache Ansteuerung
- 25 Watt Nennbelastbarkeit
- Eine vielfach höhere Wahrnehmung von Vibrationen im Vergleich zu Piezoaktoren
- Sprach- und Musikausgabe sind möglich



Flächenlautsprecher

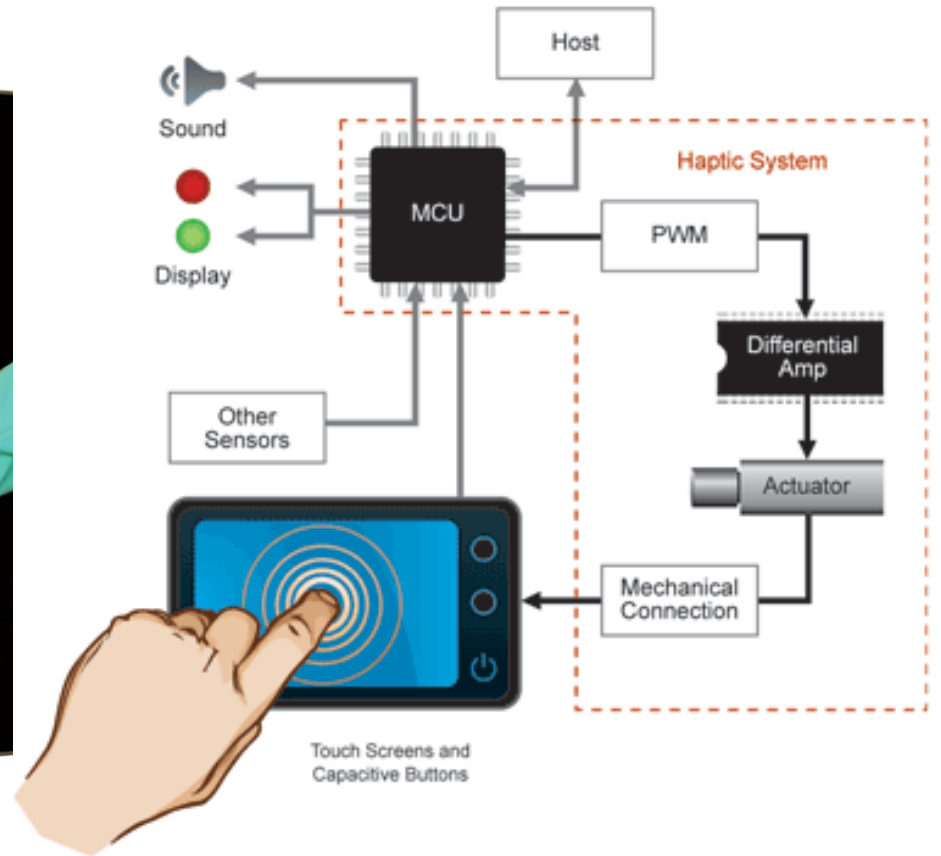


Arbeitsweise der FlächenLautsprecher

Durch eine Schwingspule wird die Fläche
in Biegewellenschwingungen gebracht.

<http://www.malerblatt.de/wp-content/uploads/4/2/421308.jpg>

Aktueller Status



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

CRE Rösler Electronic GmbH • CRE-Allee 1 • 25551 Hohenlockstedt
E-Mail: info@cre-electronic.de • Tel.: +49 4826 37666-0



http://www.sardegnaoggi.it/fotografie/15095_650_320_dy_Scoperta_rivoluzionaria_dei_fisici_dellUniversita_di_Cagliari_Nuovo_materiale_per_costruire_tablet.jpg