

# Whitepaper Touchscreens

Technologien, Anwendungen

**Virtual Dimension Center (VDC)**  
**Auberlenstr. 13**  
**70736 Fellbach**

[www.vdc-fellbach.de](http://www.vdc-fellbach.de)

[info@vdc-fellbach.de](mailto:info@vdc-fellbach.de)

Tel.: +49 (0) 711 58 53 09-0

© Kompetenzzentrum Virtuelle Realität und Kooperatives Engineering w. V. – Virtual Dimension Center VDC

## Whitepaper Touchscreen

Inhalt

Geschichte

Technologien

Anwendungsbeispiele

Literatur & Quellen

### Übersicht

- Geschichte
- Technologien
- Anwendungen & Einsatzgebiete
- Literatur & Quellen

[www.vdc-fellbach.de](http://www.vdc-fellbach.de)

[info@vdc-fellbach.de](mailto:info@vdc-fellbach.de)

Tel.: +49 (0) 711 58 53 09-0

© Kompetenzzentrum Virtuelle Realität und Kooperatives Engineering w. V. – Virtual Dimension Center VDC

## Whitepaper Touchscreen



Inhalt

Geschichte

Technologien

Anwendungsbeispiele

Literatur &amp; Quellen

## Geschichte – Technologie

- 1974 Erstes transparente Touchdisplay (Dr. Sam Hurst)
- 1979 Kapazitiver Touchscreen (3M)
- 1982 Resistiver Touchscreen (Elo Touch Systems)
- 1984 Multitouch Display (Bob Boie, Bell Labs)

## Geschichte – Produkte (Auszug)

- 1996 Palm Pilot (PDA)
- 2002 Windows XP Tablet Edition
- 2004 Nintendo DS
- 2007 Apple iPhone, Microsoft Surface
- 2010 Apple iPad

www.vdc-fellbach.de

info@vdc-fellbach.de

Tel.: +49 (0) 711 58 53 09-0

© Kompetenzzentrum Virtuelle Realität und Kooperatives Engineering w. V. – Virtual Dimension Center VDC

## Whitepaper Touchscreen



Inhalt

Geschichte

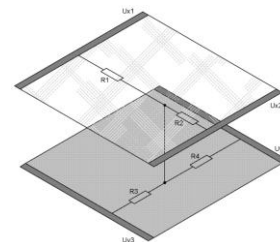
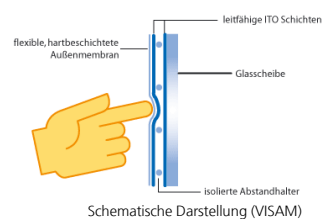
Technologie

Anwendungsbeispiele

Literatur &amp; Quellen

## Technologie 1: Resistive Touchscreens

- Funktionsweise  
Positionsermittlung durch Widerstandsmessung elektrisch-leitfähiger Schichten, die durch Druck auf das Display verbunden werden.
- Bauweisen
  - Four-/Eight – Wire  
Zeitmultiplex, nachlassende Präzision durch mechanische Beanspruchung
  - Five-/Six-/Seven – Wire  
Vermeidung der nachlassenden Präzision durch Messung zwischen der unteren und einer zusätzliche innenliegende Schicht



www.vdc-fellbach.de

info@vdc-fellbach.de

Tel.: +49 (0) 711 58 53 09-0

© Kompetenzzentrum Virtuelle Realität und Kooperatives Engineering w. V. – Virtual Dimension Center VDC

## Whitepaper Touchscreen



Inhalt

Geschichte

Technologie

Anwendungsbeispiele

Literatur &amp; Quellen

## Technologie 1: Resistive Touchscreens

- Vorteile
  - Einfache & preiswerte Bauweise
  - Bedienbar mit beliebigem Gegenstand
  - Hohe Auflösung
  - Unempfindlich gegenüber Schmutz
- Nachteile
  - Mechanische Beanspruchung (Druck)
  - Erschwerte Bedienung durch starkes Drücken auf das Displays



HTC Compact (T-Mobile/HTC)



Beispiel Stifteingabe (Wikipedia)

www.vdc-fellbach.de

info@vdc-fellbach.de

Tel.: +49 (0) 711 58 53 09-0

© Kompetenzzentrum Virtuelle Realität und Kooperatives Engineering w. V. – Virtual Dimension Center VDC

## Whitepaper Touchscreen



Inhalt

Geschichte

Technologie

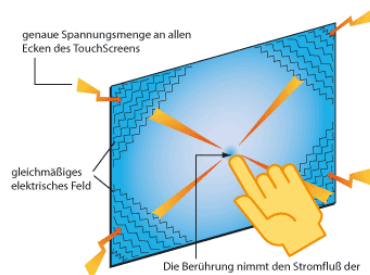
Anwendungsbeispiele

Literatur &amp; Quellen

## Technologie 2: Kapazitive Touchscreens

- Funktionsweise  
Metalloxidbeschichtetes Display, wobei eine angelegte Spannung an den Ecken ein elektrisches Feld erzeugt. Positionsermittlung durch Strommessung (Entladezyklus).

Andere Bauweise:  
Zwei orthogonal übereinanderliegende Streifen:  
Sensor & Treiber. Finger über dem Kreuzungspunkt  
ändert die Kapazität.



Die Berührung nimmt den Stromfluß der Ecken auf, der Controller misst das Verhältnis der Strömungen um die Position der Berührung zu ermitteln.

Schematische Darstellung (VISAM)

www.vdc-fellbach.de

info@vdc-fellbach.de

Tel.: +49 (0) 711 58 53 09-0

© Kompetenzzentrum Virtuelle Realität und Kooperatives Engineering w. V. – Virtual Dimension Center VDC

## Whitepaper Touchscreen



Inhalt

Geschichte

Technologie

Anwendungsbeispiele

Literatur &amp; Quellen

## Technologie 2: Kapazitive Touchscreens

- Vorteile
  - Nur Berührung mit leichtem Druck nötig
  - Klares Display
  - Geringe Empfindlichkeit gegenüber mechanische Beschädigung
  - Unempfindlich gegenüber Schmutz
- Nachteile
  - Nur mit bloßem Finger oder speziellem Eingabestift bedienbar
  - Höherer Preis



Apple iPhone (Apple Inc.)

www.vdc-fellbach.de

info@vdc-fellbach.de

Tel.: +49 (0) 711 58 53 09-0

© Kompetenzzentrum Virtuelle Realität und Kooperatives Engineering w. V. – Virtual Dimension Center VDC

## Whitepaper Touchscreen



Inhalt

Geschichte

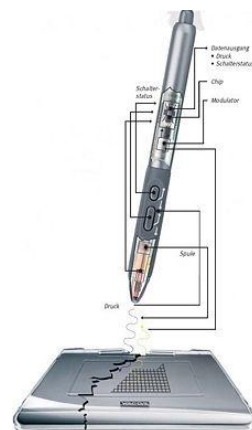
Technologie

Anwendungsbeispiele

Literatur &amp; Quellen

## Technologie 3: Induktive Touchscreens

- Funktionsweise  
Im Eingabegerät befindet sich eine Spule die dem induktiven Feld des Touchscreens ausgesetzt ist. So lässt sich die X/Y Position, die Entfernung und der Neigungswinkel des Eingabegerätes ermitteln.



Induktives Grafiktablett (mybamboo.eu)

www.vdc-fellbach.de

info@vdc-fellbach.de

Tel.: +49 (0) 711 58 53 09-0

© Kompetenzzentrum Virtuelle Realität und Kooperatives Engineering w. V. – Virtual Dimension Center VDC

### Technologie 3: Induktive Touchscreens

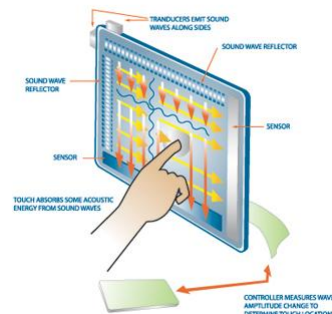
- Vorteile
  - Empfindlich nur auf entsprechende Eingabegeräte
  - Möglichkeit zur Erfassung der Neigung und Entfernung des Eingabegerätes
- Nachteile
  - Spezielle Eingabegeräte nötig



Grafiktablett (Aiptek)

### Technologie 4: Surface Acoustic Wave (SAW) Touchscreens

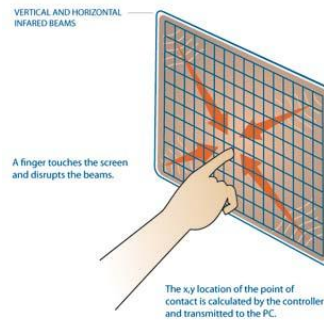
- Funktionsweise  
Körperschallwellen breiten sich planar auf der Oberfläche aus. Berührung der Oberfläche ändert die Amplitude, welche zur Positionserfassung gemessen wird.
- Vorteile
  - Vandalismus sicher, da Beschädigungen an der obersten Schicht keine Beeinträchtigungen hervorrufen
  - Klares Display



Schematische Darstellung (Planar Systems, Inc.)

## Technologie 5: Optische Touchscreens

- Funktionsweise  
Lichtgitter/Lichtvorhang (z.B. Infrarot) zur Erfassung der Position. Tracking der Eingabegeräte durch Kameras.
- Vorteile
  - vandalismussicher, da Beschädigungen an der obersten Schicht keine Beeinträchtigungen hervorrufen



Schematische Darstellung (Planar Systems, Inc.)

## Multitouch

- Technik  
Kapazitive oder optische Touchscreens die gleichzeitig mehrere Eingaben erfassen können.
- Vorteile
  - Erkennung von Gesten (Zoom, Rotieren,...)
  - Mehrbenutzerfähig (parallel)



Multiuser Szenario (Universität Duisburg)

## Whitepaper Touchscreen



Inhalt

Geschichte

Technologien

Anwendungsbeispiele

Literatur & Quellen

### PC Ersatz

- Einsatzvorteile
  - Direktes Schreiben per Eingabestift
  - Einhand – Bedienung
- Einsatzbeispiele
  - Tablet PCs  
z.B. Apple iPad, Motorloa Xoom,  
RIM Playbook,...



RIM Playbook  
(Blackberry/RIM)



HP Elitebook Tablet - PC  
(Hewlett-Packard)

[www.vdc-fellbach.de](http://www.vdc-fellbach.de)

[info@vdc-fellbach.de](mailto:info@vdc-fellbach.de)

Tel.: +49 (0) 711 58 53 09-0

© Kompetenzzentrum Virtuelle Realität und Kooperatives Engineering w. V. – Virtual Dimension Center VDC

## Whitepaper Touchscreen



Inhalt

Geschichte

Technologien

Anwendungsbeispiele

Literatur & Quellen

### Eingabegeräte

- Einsatzvorteile
  - Direktes Schreiben & Zeichnen per Eingabestift
  - Zusätzliche Funktionen durch Multitouchgesten
  - (Zusätzliches Display)
- Einsatzbeispiele
  - Grafiktablets
  - Touchpad (Notebooks)



Wacom Cintq (Wacom)



Touchpad (Synaptics)

[www.vdc-fellbach.de](http://www.vdc-fellbach.de)

[info@vdc-fellbach.de](mailto:info@vdc-fellbach.de)

Tel.: +49 (0) 711 58 53 09-0

© Kompetenzzentrum Virtuelle Realität und Kooperatives Engineering w. V. – Virtual Dimension Center VDC

## Whitepaper Touchscreen



Inhalt

Geschichte

Technologien

Anwendungsbeispiele

Literatur &amp; Quellen

## Kommunikation

- Einsatzvorteile
  - Einfache Bedienung (Internet, „Apps“, Spiele)
  - Einhand – Bedienung
  - Benutzeroberfläche individuell anpassbar (Design, Bedienung)
  
- Einsatzbeispiele
  - Smartphones  
z.B. Apple iPhone, Samsung Galaxy S, HTC Desire,...



Diverse Smartphones (AreaMobile.de)

www.vdc-fellbach.de

info@vdc-fellbach.de

Tel.: +49 (0) 711 58 53 09-0

© Kompetenzzentrum Virtuelle Realität und Kooperatives Engineering w. V. – Virtual Dimension Center VDC

## Whitepaper Touchscreen



Inhalt

Geschichte

Technologien

Anwendungsbeispiele

Literatur &amp; Quellen

## Information Allgemein

- Einsatzvorteile
  - Einfache Bedienung
  - Einhand – Bedienung
  - Displaygröße
  
- Einsatzbeispiele
  - Navigationsgeräte
  - Terminals  
z.B. Microsoft Surface



Bedienung Navigationsgerät (TomTom)



Microsoft Surface (Microsoft)

www.vdc-fellbach.de

info@vdc-fellbach.de

Tel.: +49 (0) 711 58 53 09-0

© Kompetenzzentrum Virtuelle Realität und Kooperatives Engineering w. V. – Virtual Dimension Center VDC



## Whitepaper Touchscreen



Inhalt

Geschichte

Technologien

Anwendungsbeispiele

Literatur &amp; Quellen

## Information Handel/Marketing

- Einsatzvorteile
  - Einfach Bedienung durch Interaktion
  - International durch Anpassung der Sprache der Bedienelemente
- Einsatzbeispiele
  - Bankautomaten
  - Fahrkartenautomaten
  - Kiosksysteme/Terminals (Messen, Museen, Kaufhäuser,...)



Fahrkartenautomat (Deutsche Bahn)



Kiosksystem (Wikipedia)

www.vdc-fellbach.de

info@vdc-fellbach.de

Tel.: +49 (0) 711 58 53 09-0

© Kompetenzzentrum Virtuelle Realität und Kooperatives Engineering w. V. – Virtual Dimension Center VDC

## Whitepaper Touchscreen



Inhalt

Geschichte

Technologien

Anwendungsbeispiele

Literatur &amp; Quellen

## Multimedia &amp; Entertainment

- Einsatzvorteile
  - Einfache Bedienung
  - Einhand – Bedienung
  - International durch Anpassung der Sprache der Bedienelemente
- Einsatzbeispiele
  - Car Multimedia
  - MP3-/Videoplayer
  - Spielekonsolen



Car – Multimedia System (Sony)



Nintendo DS (Nintendo)

www.vdc-fellbach.de

info@vdc-fellbach.de

Tel.: +49 (0) 711 58 53 09-0

© Kompetenzzentrum Virtuelle Realität und Kooperatives Engineering w. V. – Virtual Dimension Center VDC

## Literatur & Quellen

- <http://de.wikipedia.org/wiki/Touchscreen>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Multi-Touch-Screen>
- <http://www.medien.ifi.lmu.de/lehre/ws0607/mmi1/essays/Susanne-Keck.xhtml>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Tablet-PC>
- <http://www.planar.com>
- <http://www.visam.de>

[www.vdc-fellbach.de](http://www.vdc-fellbach.de)

[info@vdc-fellbach.de](mailto:info@vdc-fellbach.de)

Tel.: +49 (0) 711 58 53 09-0

© Kompetenzzentrum Virtuelle Realität und Kooperatives Engineering w. V. – Virtual Dimension Center VDC

**Das Thema interessiert Sie und Sie suchen  
nach Umsetzungspartnern?**

Sprechen Sie uns gerne an: VDC.

**Virtual Dimension Center (VDC)**

**Auberlenstr. 13**

**70736 Fellbach**

**[info@vdc-fellbach.de](mailto:info@vdc-fellbach.de)**

**[www.vdc-fellbach.de](http://www.vdc-fellbach.de)**

[www.vdc-fellbach.de](http://www.vdc-fellbach.de)

[info@vdc-fellbach.de](mailto:info@vdc-fellbach.de)

Tel.: +49 (0) 711 58 53 09-0

© Kompetenzzentrum Virtuelle Realität und Kooperatives Engineering w. V. – Virtual Dimension Center VDC