<https://www.all-electronics.de/wofuer-sich-die-3d-touchscreen-technologie-eignet/>

**Wofür sich die 3D-Touchscreen-Technologie eignet**

Aus ergonomischen Gründen sind Touchscreens für Eingaben, bei denen eine echte dreidimen­sio­nale, präzise Positionierung erforderlich ist, nicht geeignet. Finger oder Hand können ohne Ab­stützung keine stabile Z-Position einnehmen. Dazu stehen Eingabemedien wie die 3D-Maus, zur Verfügung.

**Grobe Erkennung der relativen Distanz**

[](https://www.all-electronics.de/wp-content/uploads/2018/12/600_Titelbild-Beitrag-3D-Touch-HYLINE-1024x768.jpg)

Bild 1: Touch-Technologie als Zentrum des HMI.Hy-Line Computer Components

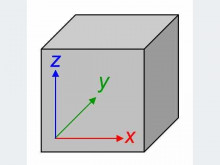
[](https://www.all-electronics.de/wp-content/uploads/2018/12/600_Hy-Line_Abbildung-1-Koordinatensystem-bei-3D-Touchscreen.jpg)

Bild 2: Koordinaten-System im Raum.Hy-Line Computer Components

Bei Touchscreens wird die dritte Dimension anders eingesetzt. Hier reicht eine grobe Erkennung der relativen Distanz aus. Relativ bedeutet, dass hier nicht geometrisch gemessen wird, sondern die Ent­fernung qualitativ („näher“ – „weiter weg“) bestimmt wird. Der Anwender sorgt intuitiv durch die Wahl des richtigen Abstands dafür, dass die Aktion entsprechend ausgewertet werden kann.

Die einfachste Anwendung ist die Anwesenheitserkennung eines Benutzers, wobei der Touchscreen als Näherungssensor wirkt. Die übergebene Koordinate spielt bei der Auswertung keine Rolle, allein die Präsenz sorgt dafür, den Standby-Zustand aufzuheben, das Display zu aktivieren oder einen Ausgang zu schalten.

Ähnlich wie im zweidimensionalen Fall kann der 3D-Touchcontroller auch die Abfolge von Koordi­naten verfolgen und daraus Bewegungsmuster rekonstruieren, die als Gesten zur Verfügung gestellt werden. Werden 2D- und 3D-Sensor zugleich eingesetzt, können sie sich gegenseitig ergänzen, um zur Steigerung der Sicherheit eine Plausibilitätsprüfung durchzuführen. Erkennt der 2D-Sensor ein Touch­-Ereignis, ohne dass der 3D-Sensor zuvor eine Annäherung signalisiert hat, handelt es sich um eine Fehlauslösung, die nicht an das Betriebssystem zurückgemeldet wird.

*Thema der nächsten Seite: „Feel me“ – Haptik des Touchscreens*

Stichworte, die in Verbindung mit dreidimensionalen Touchscreens genannt werden, sind Haptik, taktile Rückmeldung, Kraftmessung und Hovering. Was hat es damit auf sich?

## Haptik

Die [PCAP-Technologie](https://www.all-electronics.de/abkuerzungsverzeichnis/pcap/) bietet durch die Trennung von Design und Funktion vielfältige Möglichkeiten, die Touch-Oberfläche zu gestalten. Eine davon ist die Rauigkeit des Glases. Sie sorgt zum einen durch den Antiglare-Effekt dafür, Spiegelungen vom Display zu streuen, um so den Displayinhalt besser wahr­nehmen zu können. Zum anderen macht sie den Touchscreen für den Benutzer angenehm greifbar.

## Taktile Rückmeldung

Die taktile Rückmeldung (Force Feedback) liefert ein mit den Fingerkuppen spürbares Signal an den Bediener zurück. Dies kann mit verschiedenen Verfahren erzielt werden, zum Beispiel mit einer relativen Bewegung zwischen Finger und Auflagefläche (Vibration). Die mechanische Anregung kann zum Beispiel durch einen Unwuchtmotor, einen Exciter (Elektro­magnet mit an der Touch-Oberfläche angekoppeltem Anker) oder einen Piezoschwinger erfolgen. Andere Verfahren, die dem Bediener den gleichen Eindruck vermitteln (zum Beispiel durch elektrische Reizung der Nervenzellen), sind denkbar.

Thema der nächsten Seite ist die Messung der Betätigungskraft

# PCAP (https://www.all-electronics.de/abkuerzungsverzeichnis/pcap/)

**Abkürzung für:** Projected Capacitive Touch

**Definition:** Multi-Touchscreens mit PCAP- oder PCT-Technologie besitzen hinter der Bildschirmscheibe eine transparente Sensorschicht, die als kapazitive Matrix aus Zeilen und Spalten aufgebaut ist. Ein spezieller Mikrocontroller erfasst per Kapazitätsmessung durch die Glasscheibe hindurchprojizierte Berührung mit dem Finger oder Eingabestift und bildet daraus zweidimensionale Positionsdaten. Er kann Bewegungsrichtungen, Tippen und auch mehrere Berührpunkte gleichzeitig (Multi Touch) detektieren. Die Self-Capacitance-Methode erfasst die Eigenkapazität eines jeden Elektrodenpunktes und misst den Stromfluss gegenüber dem Erdungsniveau. Anders funktioniert Mutual Capacitance: Es baut absichtlich eine Gegenkapazität zwischen einzelnen Schnittpunkten aus Zeilen und Spalten auf, kann dadurch jeden Knoten individuell messen und erfasst mit einem einzigen Scandurchlauf mehrere Berührungen auf dem Bildschirm. Technologiedetails und geeignete Mikrocontroller erläutert der Beitrag [Implementierung berührungsgesteuerter Bedienelemente](https://www.all-electronics.de/implementierung-beruehrungsgesteuerter-bedienelemente/).