



ITWissen

Das große Online-Lexikon
für Informationstechnologie

Glossar

Touchscreens

- **APR, acoustic pulse recognition**
- **DI, diffused illumination**
- **DSI, diffused surface illumination**
- **DST, dispersive signal technology**
- **FTIR, frustrated total internal reflection**
- **Infrarotverfahren**
- **Multitouchscreen**
- **Optical Imaging**
- **PSD, planar scatter detection**
- **Touchscreen**
- **Impressum**

APR, acoustic pulse recognition

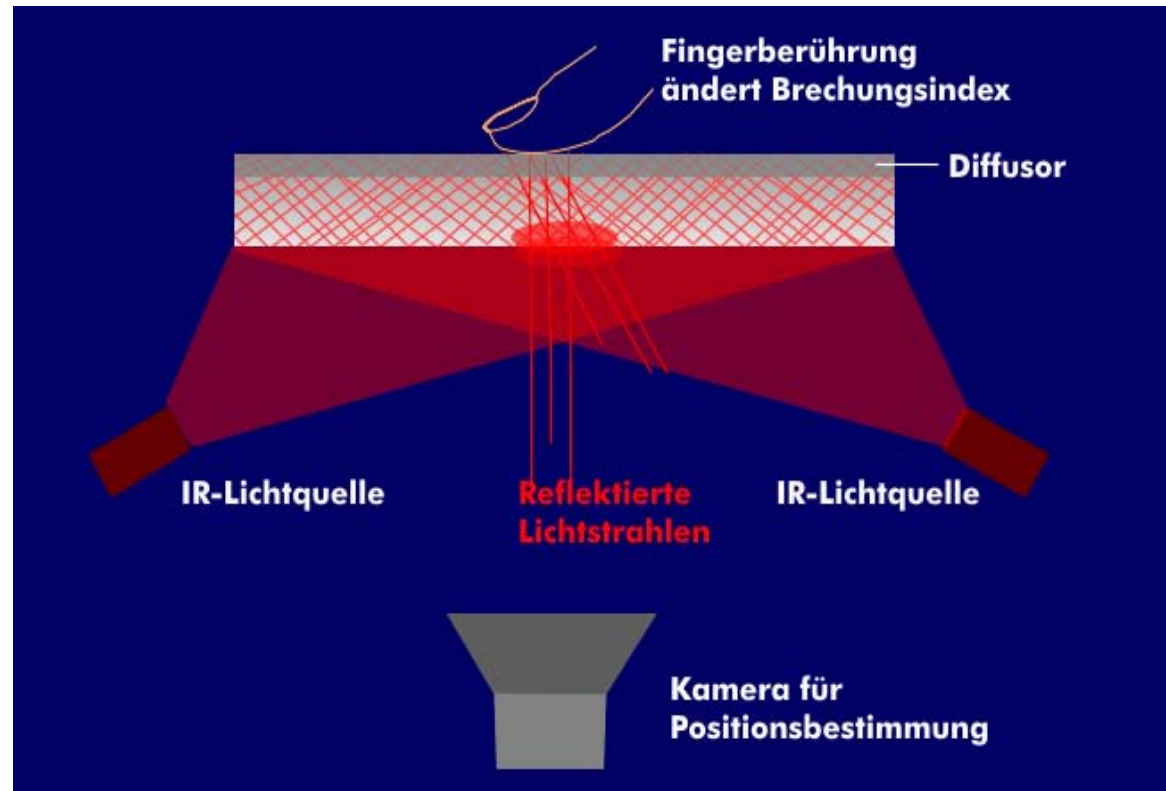
Akustische Pulserkennung

Die akustische Pulserkennung (APR) ist eines von mehreren Verfahren, das in *Touchscreens* zur Positionsbestimmung auf dem Bildschirm eingesetzt wird. Das APR-Verfahren ist eine Variante der Surface Acoustic Wave (SAW), arbeitet allerdings ohne eigene Sendeeinrichtung. Die APR-Technik stellt den Ort an dem der Touchscreen berührt wurde, anhand der Vibration fest, die sich über den Bildschirm ausbreitet. Die Vibrationen werden durch piezoelektrische Sensoren erfasst, die sich in den vier Ecken des Bildschirms befinden. Anhand der Vibrationsenergie, die die vier Sensoren aufgenommen haben, wird die berührte Position ermittelt. Voraussetzung für die Positionsermittlung ist allerdings, dass der Touchscreen berührt wird. Ansonsten wird keine Vibration ausgelöst.

DI, diffused illumination

Das Verfahren der Diffused Illumination (DI), der diffusen Beleuchtung, ist ein Verfahren, das in *Multitouchscreens* zur Bestimmung des Berührungspunktes eingesetzt wird. Diffused Illumination basiert auf dem veränderten Kontrastwert, der bei Berühren der Display-Oberfläche mit einem Finger oder einem Stift entsteht. Bei dem DI-Verfahren wird der Bildschirm gleichmäßig mit Infrarotlicht (IR) beleuchtet. Erfolgt die Beleuchtung von vorne, spricht man von Front Diffused Illumination, ist sie von hinten, ist es eine Rear Diffused Illumination. Beide Verfahren, ob Front oder Rear, sind vom Prinzip gleich. Bei den DI-Verfahren wird der Displayschirm gleichmäßig mit Infrarotlicht ausgeleuchtet. Dafür befindet sich je nach Verfahren vor oder hinter dem Displayschirm IR-Lichtquellen, die das IR-Licht auf die Displayscheibe werfen, wo es von einem Diffusor gleichmäßig über den Displayschirm verteilt wird. Wird der Displayschirm mit einem Finger oder einem Stift berührt, wird mehr Infrarotlicht reflektiert. Die reflektierte Lichtveränderung wird von einer Digitalkamera detektiert und die Berührungskordinaten werden von der Kamera-Software bestimmt. Je nach dem Aufbau des Diffusors können mit dem Diffused Illumination auch

Touchscreen



Prinzip des Rear Diffused Illumination (DI)

werden, eignet sich für alle Bildschirmgrößen, sowie für Glas- und Acryl-Oberflächen und kann beliebig viele Berührungspunkte gleichzeitig detektieren.

Diffused Surface Illumination (DSI) ist eine Technik mit der gleichzeitig mehrere Berührungen von berührungsempfindlichen *Multitouchscreens* detektiert werden können. Das DSI-Verfahren ist ähnlich dem Frustrated Total Internal Reflection (*FTIR*) und unterscheidet sich im

Objekte detektiert werden, die über der Displayfläche schweben ohne diese zu berühren. Die Technik des Diffused Illumination zeichnet sich durch eine hohe Auflösung aus, sie kann durch Verschmutzung der Displayoberfläche und durch Umgebungslicht in ihren Ergebnissen beeinträchtigt

DSI, diffused surface illumination

Wesentlichen durch die Infrarotverteilung. An den Seiten des DSI-Displays befinden sich Infrarot-LED-Arrays, die den Displayschirm von allen Seiten ausleuchten. Der Displayschirm selbst hat eine spezielle Plexiglasoberfläche, kleinste Partikel enthält, die wie Microspiegel agieren und das von den Rändern eingespeiste Infrarotlicht gleichmäßig über das Plexiglas verteilen. Wird die Displayoberfläche von einem Finger oder Stift berührt, erfährt das Infrarotlicht eine andere Brechung und Verteilung, die von der darunter liegenden Digitalkamera erfasst und nach den Koordinaten ausgewertet wird. Damit der Benutzer seine Aktion auf dem Bildschirm verfolgen kann, wird der errechnete Berührungspunkt auf dem Bildschirm angezeigt. Die Erfassung des Berührungspunktes und die Auswertung der Koordinaten ist so wie bei Diffused Illumination (*DI*) und bei Frustrated Total Internal Reflection (*FTIR*). Das Verfahren ist anfällig gegenüber Umgebungslicht und Verunreinigungen des Bildschirms. Es kann in beliebig großen Bildschirmen eingesetzt werden und gleichzeitig eine beliebige Anzahl an Berührungspunkten detektieren. Nachteilig ist, dass es regelmäßig nachkalibriert werden muss.

DST, dispersive signal technology

Dispersive Signal Technology (*SDT*) ist ein Verfahren für die Positionsbestimmung auf *Touchscreens*. Das Verfahren basiert auf den Vibrationswellen, die durch Bildschirmberührung ausgelöst werden.

Wird der Bildschirm berührt, so entstehen Schwingung oder BiegeWellen, die sich in alle Richtungen ausbreiten. An den vier Bildschirmecken sind piezoelektrische Detektoren angebracht, die die Vibrationswellen detektieren. Die bei Berührung ausgelösten Vibrationswellen laufen radial über den Bildschirm und erzeugen in den Detektoren unterschiedliche Spannungen und Verläufe. Über einen mathematischen Algorithmus wird aus den Spannungsverläufen der vier Detektorsignale die Berührungsposition errechnet.

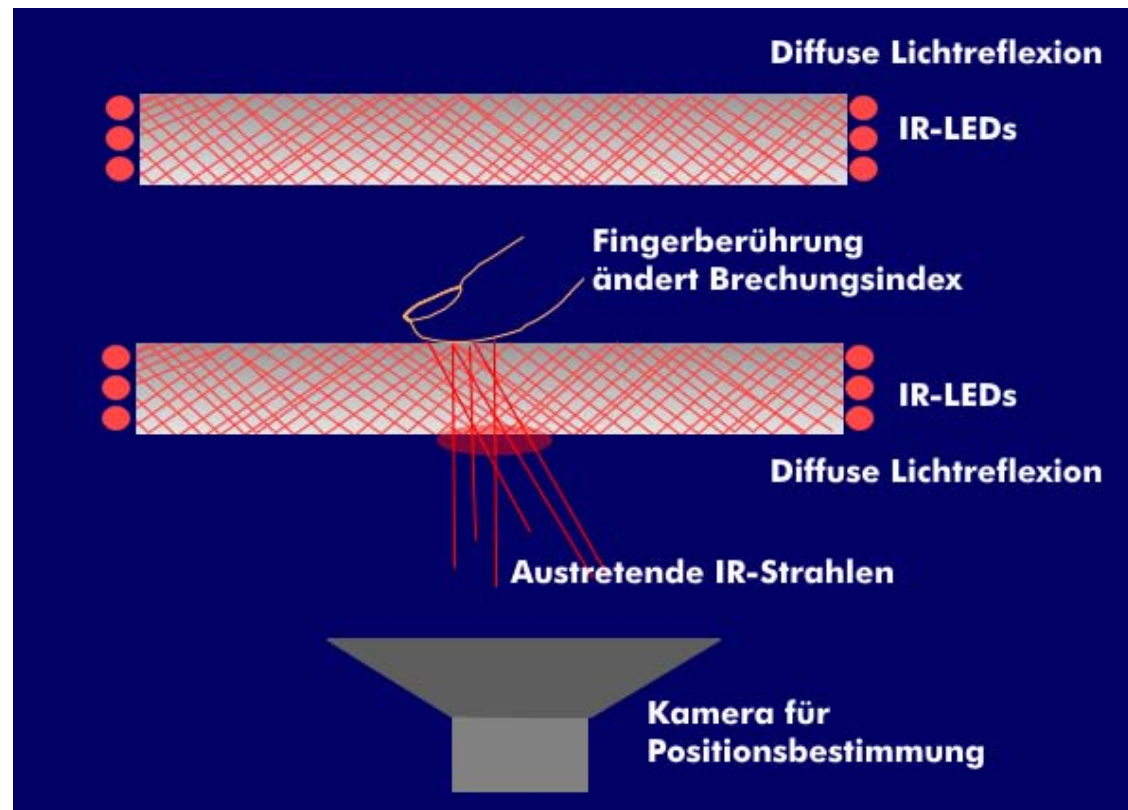
Touchscreen

FTIR, frustrated total internal reflection

Frustrated Total Internal Reflection (FTIR) ist eine Technik für berührungsempfindliche Abtasteinrichtungen wie sie in Fingerabdruckscannern, *Touchscreens* und *Multitouchscreens* eingesetzt wird. FTIR ist eine auf Lichtstreuung und Lichtreflexionen basierende Technik mit der Berührungspositionen auf der Scannerfläche exakt bestimmt werden können.

Das Verfahren basiert auf der Änderung des Reflexionswinkels von Licht. Wenn Licht von

einem Medium in ein anderes übergeht, ändert sich durch die verschiedenen Brechungsindizes der Reflexionswinkel. Dieses physikalische Prinzip liegt dem FTIR-Verfahren zugrunde, bei dem Licht in einer Acrylscheibe diffus reflektiert wird. Bei der FTIR-Technik wird eine Plexiglasscheibe von den Rändern aus mit Infrarotlicht aus vielen Leuchtdioden



Prinzip der Frustrated Total Internal Reflection (FTIR) ohne und mit Fingerberührung

bestrahlt. Die IR-Strahlung breitet sich diffus in der Plexiglasscheibe aus, kann aber aus dieser nicht austreten, weil die Grenzwinkelbedingungen zwischen den Brechungsindizes von Plexiglas und Luft dies nicht zulassen. Erst wenn sich die Brechungsindizes an der Oberfläche des Plexiglasses ändern, erfährt das Licht einen steileren Reflexionswinkel und tritt aus dem Plexiglas aus. Die Änderung des Brechungsindex an der Plexiglasoberfläche erfolgt durch Berührung, beispielsweise mit einem Finger. Der Medienübergang zwischen Finger und Plexiglas ist ein anderer als zwischen Luft und Plexiglas.

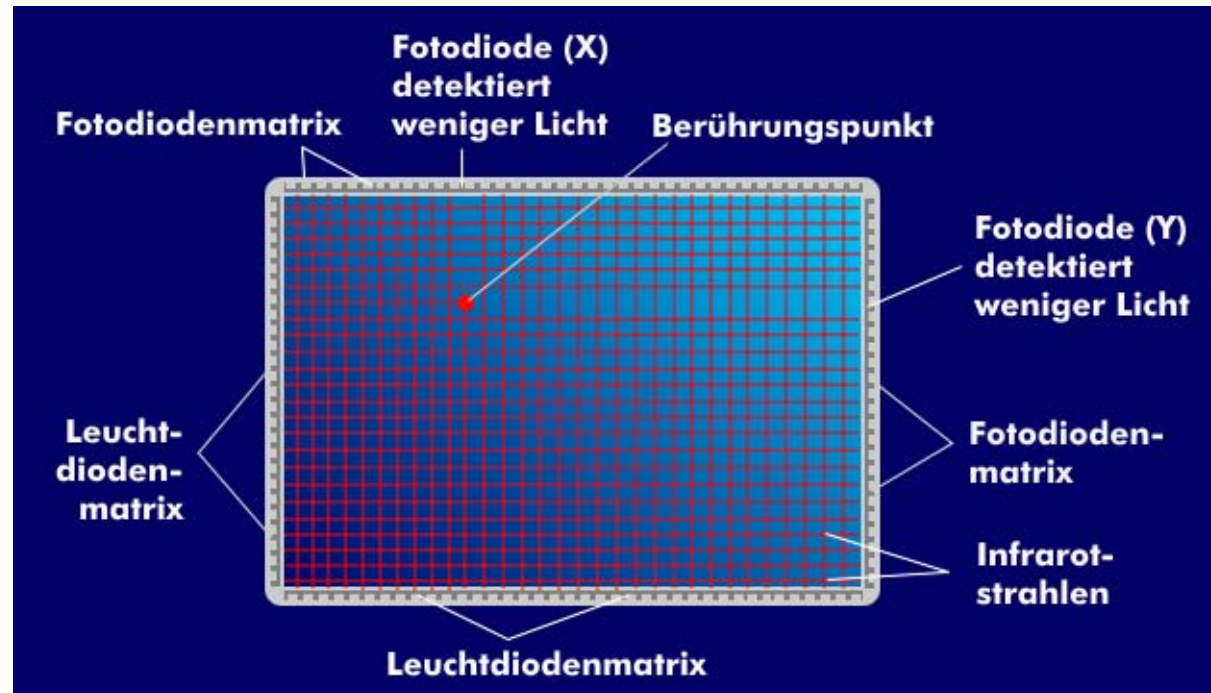
Damit der Anwender sieht wo er das Plexiglas berühren muss, werden ihm die Bedieneroberfläche und die Anwendung auf die Rückseite projiziert. Beim Berühren tritt das Infrarotlicht aus dem Plexiglas aus, wobei die Position des Lichtaustritts von einer Kamera bestimmt wird. Man könnte ebenso den Reflexionswinkel durch Verbiegen einer elastischen Plexiglasscheibe verändern, in dem man mit dem Finger auf diese drückt.

Es gibt mehrere vergleichbare Prinzipien, die mit Lichtdiffusion arbeiten. So hat die Diffused Surface Illumination (*DSI*) eine spezielle Acrylplatte als Diffusor, die für die gleichmäßige Lichtverteilung innerhalb des Plexiglasses sorgt. Bei der Diffused Illumination (*DI*) treten anstelle der außen angebrachten Infrarot-LEDs Infrarotstrahler, die die Plexiglasscheibe von unten gleichmäßig beleuchten.

Für *Multitouchscreens* gibt es verschiedene Verfahren mit denen mehrere Berührungspunkte auf dem Multitouchscreen detektiert werden können. Das Infrarotverfahren ist eines dieser Verfahren, das in berührungssensitiven *Touchscreens* eingesetzt und mit dem die Position bestimmt wird, an der der Touchscreen berührt wird. Es wird in einfachen Touchscreens und in Multitouchscreens eingesetzt und ist in einer Schirmmatrix untergebracht, die auf dem LCD- oder TFT-Display angebracht wird.

Infrarotverfahren

Touchscreen



Aufbau eines Touchscreens mit Infrarotverfahren

Leuchtdioden und die Fotodetektoren bilden ein Strahlengitter aus Infrarotlicht (IR), das sich in beiden Koordinaten über das Display ausbreitet. Solange die einzelnen Infrarotstrahlen nicht unterbrochen sind, empfangen die Fotodioden die Lichtstrahlen der Leuchtdioden. Wird der Bildschirm allerdings durch einen Finger oder einen Stift berührt, so werden zwei Lichtstrahlen, der vertikale und der horizontale, unterbrochen und die korrespondierenden Fotodioden detektieren weniger Licht. Die Fotodioden werden mit konstanter Geschwindigkeit abgescannt und diejenigen, die weniger Licht detektieren, bestimmen die vertikale und horizontale Position der Bildschirmberührung und damit die Bildschirmkoordinaten.

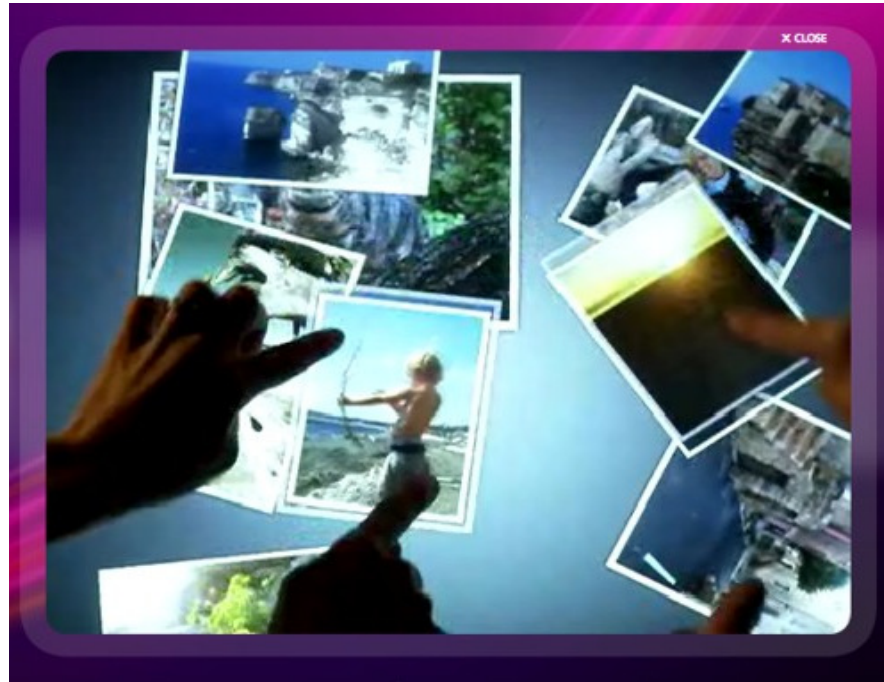
Das Infrarotverfahren arbeitet mit einer Infrarot-Matrix aus Leuchtdioden und Fotodioden, die an den gegenüberliegenden Seiten des Touch- bzw. Multitouchscreens angebracht sind. Die

Eines der Vorteile des Infrarotverfahrens liegt darin, dass der Koordinatenwert des Berührungspunktes direkt als Digitalwert vorliegt und nicht, wie bei anderen Multitouch-Verfahren, erst durch Analog-Digital-Verfahren berechnet werden muss. Vergleichbare analog arbeitende Verfahren haben den Nachteil, dass sie ständig nachkalibriert und zudem die Analogwerte in Digitalwerte umgewandelt werden müssen. Daher zeichnen sich Touchscreens mit Infrarottechnik durch eine höhere Präzision und Genauigkeit aus. Letztere wird durch die Strahlbreite der Infrarotstrahlen bestimmt. Das Infrarotverfahren gehört zu den vielseitigen, flexiblen und dauerhaften Touch-Technologien für Displays mit Bildschirmdiagonalen von 10" bis 60". Das Verfahren eignet sich gleichermaßen für Single-Touch, Dual-Touch, Multi-Touch und Multi-User-Touch und kann gleichzeitig bis zu 32 Berührungspunkte detektieren. Es ist allerdings empfindlich gegen Verschmutzung und Flüssigkeiten, die die Lichtbrechung verändern.

Multitouchscreen

Multitouchscreens sind *Touchscreens*, die gleichzeitig mehrere Berührungen erkennen. Man unterscheidet dabei zwischen Techniken, die zwei Berührungspunkte erkennen, dem Dual-Touch, und solchen die gleichzeitig mehrere Berührungspunkte, auch von mehreren Personen, erkennen: den Multi-Touch- und den Multi-User-Touchscreens. Multitouchscreens stellen eine interaktive Benutzeroberfläche dar, die auf Fingerbewegungen interagiert. Während ein normaler Touchscreen auf die Berührung eines Fingers oder Stifts reagiert, reagieren Multitouchscreens auf Mehrfinger-Eingaben. Bei den Multitouchscreens unterscheidet man zwischen Touchscreens die gleichzeitig zwei Berührungspunkte erkennen und anderen, die mehr als zwei Finger detektieren, so dass gleichzeitig mehrere Personen miteinander an einem größeren Multitouchscreen arbeiten können. Beispiele für Multitouchscreens sind das iPhone und andere Smartphones, Notebooks, das HP TouchSmart, Großdisplays wie Microsoft

Touchscreen



Microsoft Surface-Display mit Multitouch, Foto: amitbhawani.com

Surface und andere.

Bei Multitouchscreens liegen meistens die Darstellebene und die Eingabeebene übereinander. Der Bedienende sieht die Darstellung und kann sie durch Fingerbewegungen auf der über der Darstellungsebene liegenden Scheibe verändern. Dieser Vorteil wird bei grafischen Darstellungen besonders deutlich, da der Bedienende durch Fingerbewegungen und -spreizungen Grafiken drehen, verschieben, vergrößern und verkleinern kann.

Die meisten in Multitouchscreens angewandten Sensortechniken basieren auf Lichtreflexion. Eines der bekanntesten Verfahren für Großbildschirme ist das Frustrated Total Internal Reflection (*FTIR*), weitere sind Diffused Illumination (*DI*), Diffused Surface Illumination (*DSI*), Planar Scatter Detection (*PSD*) und Integrated Through Screen Optics (*ITSO*). Weitere Multitouch-Verfahren sind das *Infrarotverfahren* und das *Optical Imaging*.

Bei den Verfahren mit Lichtreflexion wird der Brechungsindex zwischen zwei Medien verändert und die Lichtreflexion gelangt nach außen, wo sie von einer Kamera in ihrer Position bestimmt wird. Bei anderen Verfahren wird der Multitouchscreen mit einem Sensornetz ausgestattet,

wieder andere arbeiten mit optischen Sensoren am linken und rechten Bildschirmrand und bestimmen damit die Fingerpositionen.

Optical Imaging

Optical Imaging ist ein Verfahren für berührungssensitive *Multitouch*-Bildschirme. Im Gegensatz zu den diversen anderen Verfahren, die mit diffusem Infrarotlicht (IR) arbeiten und die Lichtreflektion erfassen und auswerten, arbeitet Optical Imaging mit optischen Sensoren, Digitalkameras, die die entstehenden Schatten auswerten.

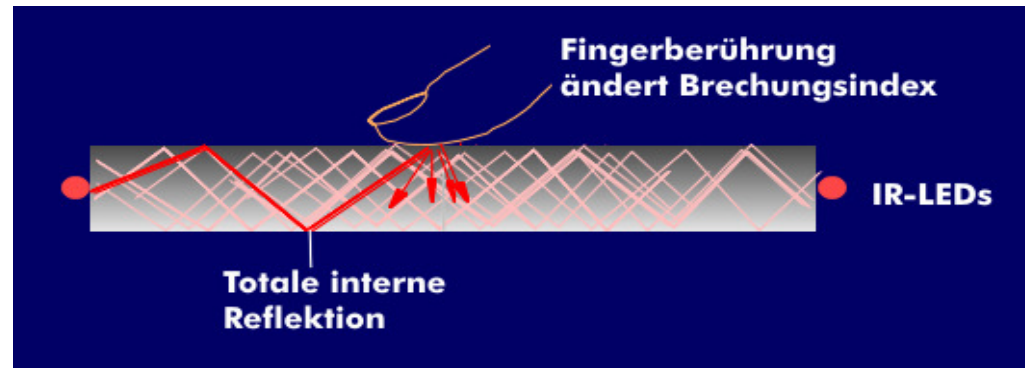
Beim Optical Imaging befinden sich an den Ecken der Multitouchfläche Digitalkameras; es gibt Systeme mit zwei, drei und vier Kameras. Die gesamte Fläche wird so von hinten mit Infrarotlicht ausgeleuchtet, dass sich oberhalb der Multitouchfläche ein gleichmäßiges infrarotes Strahlungsfeld aufbaut. Wird der Bildschirm berührt, dann wird der entstehende Schatten von den optischen Sensoren erfasst und ausgewertet. Aus dem Schatten können die Koordinaten des Berührungspunktes, aber auch die Größe des Gegenstands bestimmt werden, mit dem der Multitouchscreen berührt wurde.

Diese Optical-Imaging-Technologie gewinnt zunehmend an Bedeutung, da sie äußerst flexibel und skalierbar ist und vor allem in großen Displays mit Bildschirmdiagonalen von bis zu 120" eingesetzt werden kann. Optical Imaging eignet sich für Single-Touch und Dual-Touch, Vier-Kamera-Systeme auch für Triple-Touch, und kann gleichzeitig zwei resp. drei Berührungspunkte detektieren. Von Vorteil ist, dass verkratzte und verschlissene Oberflächen keinen Einfluss auf die Ergebnisse haben, nachteilig ist, dass sich bewegende Flüssigkeiten und Verschmutzungen die Ergebnisse beeinträchtigen.

PSD, planar scatter detection

Planar Scatter Detection (PSD) ist ein Verfahren was in berührungsempfindlichen *Multitouchscreens* zur Positionsbestimmung eingesetzt wird. Das PSD-Verfahren arbeitet wie

Touchscreen



Prinzip der Planar Scatter Detection (PSD)

das Frustrated Total Internal Reflection (FTIR) mit diffusem Infrarotlicht, das von den Kanten aus in die Displayoberfläche eingespeist wird. Das Infrarotlicht wird im Substrat reflektiert und von einem Gegenstand,

Stift, Handschuh oder dem Finger, der die Oberfläche berührt, gestreut und gebrochen. Dadurch wird die Verteilung in dem Substrat beeinträchtigt und es kommt weniger IR-Licht an den seitlich angebrachten Lichtsensoren an. Das ankommende Licht wird in seiner Stärke bewertet und daraus werden die Koordinaten des Berührungspunktes ermittelt. Beim PSD-Verfahren ist keine zusätzliche Beschichtung erforderlich wodurch die Darstellung in der Helligkeit und im Kontrast nicht beeinträchtigt werden. Das Substrat kann abgedichtet werden, so dass die PSD-Technik auch unter ungünstigen Umweltbedingungen arbeitet. Das Verfahren zeichnet sich durch eine extrem hohe Auflösung aus und wird von Treibern für Windows 7 unterstützt. Außerdem wird es von Mac OS X, Windows Vista und Linux unterstützt.

Die PSD-Technik ist unabhängig vom Umgebungslicht, mit ihr können gleichzeitig über zwanzig Berührungspunkte detektiert und die Größe der Gegenstände bestimmt werden. Die Wiederholraten sind so bemessen, dass der Benutzer die Aktionen auf dem Bildschirm verfolgen kann. Die Planar Scatter Detection-Technik kann gleichermaßen mit TFT-Displays, LCD- und OLED-Displays eingesetzt werden.

Touchscreen

Ein Touchscreen ist eine berührungssensitive Bildschirmoberfläche, die beim Berühren Aktionen auslöst. Bei den Touchscreens unterscheidet man zwischen solchen, die nur eine Berührung erkennen, den Single-Touchscreens, solchen, die zwei Berührungen erkennen, den Dual-Touchscreens, und den Benutzerschnittstellen mit Multi-Touch- und Multi-User-Touchscreens. Letztere können beliebig viele Berührungspunkte gleichzeitig detektieren. Touchscreens und *Multitouchscreens* eignen sich ideal für Präsentationsterminals in Point of Information (POI) oder Point of Sale (POS), da Fehlbedienungen über Tastaturen ausgeschlossen werden. Darüber hinaus werden Touchscreens ebenso wie Folientastaturen in Eingabegeräten vor allem in der Fahrzeugdiagnose, in der Industrie- und Anlagensteuerung, in Industrie-PCs, der Medizintechnik, in Kassenautomaten sowie in Handys, Smartphones, PDAs und anderen Handhelds mit Finger- oder Stifteingabe eingesetzt.

Touchscreens bestehen aus dem berührungsempfindlichen Display, dem Touchscreen-Controller und dem Software-Treiber. Je nach Verfahren arbeiten sie optische und benutzen sie für das Detektieren der Berührungspunkte Infrarotlicht, kapazitiv, resistiv, induktiv oder akustisch mit Oberflächenwellen. Die meisten der aufgeführten Verfahren können nur einen Berührungspunkt detektieren und können deswegen nicht in Multitouchscreens eingesetzt werden, lediglich das *Infrarotverfahren* kann mehrere Berührungspunkte erkennen und wird auch in Multitouchscreens eingesetzt.

Das Infrarotverfahren arbeitet mit einer Infrarot-Matrix, das aus Leuchtdioden und Fotodetektoren besteht. Die Leuchtdioden sind am oberen und an einem seitlichen Bildschirmrand angebracht, die Fotodetektoren an den gegenüberliegenden Bildschirmseiten. Wird ein Infrarotstrahl durch einen Finger oder einen Stift unterbrochen, können daraus die Bildschirmkoordinaten ermittelt werden. Dies führt über die Software zur Auslösung einer bestimmten Funktion. Touchscreens mit Infrarot-Technik zeichnen sich durch eine hohe

Touchscreen

Bildqualität aus.

Beim kapazitiven Verfahren ist die Bildschirmoberfläche in eine kapazitive Matrix eingeteilt. Durch Fingernähe oder Fingerdruck wird diese Matrix kapazitiv beeinflusst, was Rückschlüsse auf die XY-Koordinaten zulässt. Bei diesem Verfahren wird über die metallische Beschichtung aus Indium-Zinnoxid (ITO) auf dem Glas-Overlay ein geringes Spannungsfeld erzeugt. Bei Berührung erdet der Bedienende die Oberfläche und ändert dadurch das elektrische Feld. Der Stromfluss von den Ecken des Touchscreens zum Finger des Bedienenden ist proportional den XY-Koordinaten.

Die am weitesten verbreitete Technik ist die resistive Technik, die mit zwei semi-



8"-Touchscreen mit resistiver Technik, Foto: Yatego

transparenten, leitfähig beschichteten Membran-Folien aus Indium-Zinnoxid (ITO) arbeitet. Die eine Folie befindet sich in geringem Abstand oberhalb, die andere unmittelbar auf der Display-Oberfläche. Der Abstand zwischen den beiden ITO-Folien ist durch kleine, kaum sichtbare Abstandhalter festgelegt. An die Folien wird eine konstante Gleichspannung angelegt. Wird die obere Folie gedrückt, entsteht zwischen beiden Folien ein elektrischer Kontakt. Da die Folien vergleichbar einer Widerstandsmatrix sind, entsprechen die Spannungen in vertikaler und horizontaler Richtung dem

Touchscreen

Spannungsabfall und lassen direkte Rückschlüsse auf die X- und Y-Koordinaten zu, an der der Kontakt erfolgt ist. Nachteilig sind die Verringerung der Helligkeit und des Kontrastes durch die beschichteten Folien sowie die Dicke des Displays.

Von den genannten Touch-Verfahren unterstützen die meisten nur einfache Touchscreens mit Single-Touch. Andere Verfahren wie Diffused Illumination (*DI*), Diffused Surface Illumination (*DSI*) oder Frustrated Total Internal Reflection (*FTIR*) sind Multitouch-Verfahren.

Eine andere von Wacom entwickelte Technik arbeitet auf elektromagnetischer Basis ohne direkten Bildschirmkontakt. Dabei befindet sich unterhalb des Displays eine Sensor-Leiterplatte, auf der viele Antennenspulen aufgebracht sind. Im Eingabestift befindet sich der Resonanzkreis, der auf die Antennenfrequenz abgestimmt ist. Über die einzelnen Antennen

Touch-Verfahren	Funktion, Vor- und Nachteile
Infrarot	Aufbau einer Lichtstrahl-Matrix. Bei Berühren des Touchscreens wird der Lichtstrahl unterbrochen. Verschmutzung kann zu Fehlinterpretationen führen.
Kapazitiv	Der Touchscreen wird mit einer Leiterbahn-Matrix mit einem elektrischen Feld versehen. Bei Berührung ändert sich das elektrische Feld.
Resistives Verfahren	Zwei Folien aus Indium-Zinnoxid, die bei Berührung Kontakt bilden und als Widerstandsmatrix einen Spannungsteiler nachbilden. Vielfach eingesetzt, geringe Kosten.
Oberflächenwelle	Der Touchscreen wird gleichmäßig mit Ultraschall beschallt. Bei Berührung des Touchscreen wird der Ultraschall absorbiert oder im Ton verändert.
Dispersive Signal Technology (DST)	Durch Berühren des Bildschirms entstehen Vibrationswellen, die an den Bildschirmecken detektiert wird. Das Verfahren ist unempfindlich gegen Verschmutzung.
Optisches Verfahren	Zwei Miniaturkameras an den oberen Bildschirmecken erfassen die Helligkeitswerte des gleichmäßig ausgeleuchteten Schirms. Verschmutzung führt zu Fehlinterpretation.

Touchscreen-Verfahren

wird nacheinander HF-Energie abgestrahlt, das im Nahfeld in den Resonanzkreis des Stiftes eingekoppelt und für die Positionsbestimmung ausgewertet wird.

Das Verfahren kennt zwei Modi, den Sende- und Empfangsmodus. Im Sendemodus, die in wenigen Mikrosekunden nacheinander eingeschaltet werden. Im Sendemodus nimmt Schwingkreis im Eingabestift Energie auf, die er im Empfangsmodus an die Antennen im Sensor-Board abgibt. Aus der Feldstärke der von den einzelnen Antennen empfangenen Energie, wird die Stiftposition unter Berücksichtigung des Drucks, der Neigung und anderer Parameter errechnet.

Neben den genannten Verfahren gibt es mit dem Tap Tracker noch ein Verfahren der akustischen Sensorik. Diese Technik wertet die Laufzeit von Schallwellen aus, die von vier Mikrofonen, die sich an den vier Bildschirmecken des Touchscreens aufgenommen werden. Wird der Touchscreen berührt, entsteht ein Berührungsg Geräusch. Aus den Laufzeitunterschieden der Berührungsg Geräusche zwischen den einzelnen Mikrofonen wird die Berührungsposition bestimmt.

Die Oberflächenwellentechnik, auch als Surface Wave-Touchscreen bezeichnet, arbeitet mit Ultraschall und *akustischer Pulserkennung* (APR). Bei dieser Technik laufen die Ultraschallwellen über die Display-Oberfläche und werden bei Berührung des Touchscreens teilweise absorbiert. Aus dieser Tonveränderung leitet der Touchscreen-Controller die XY-Koordinaten ab. Jede Position auf dem Glas erzeugt einen einzigartigen Klang. Mehrere Transducer, die an den Kanten des Touchscreens angebracht sind, nehmen den Klang auf und die Controllerkarte ermittelt über Referenzklänge die XY-Koordinaten.

Ein weiteres Verfahren ist das Biegewellenverfahren, das vergleichbar dem Biegewellenwandler arbeitet. Dieses Verfahren wird auch als Dispersive Signal Technology bezeichnet. Dispersive Signal Technology (DST) basiert darauf, dass bei Berührung des

Touchscreen

Touchscreens durch die Vibration eine Welle entsteht, die sich gleichmäßig in alle Richtungen über den Bildschirm ausbreitet. Die sich ausbreitende Schwingung wird an den vier Bildschirmecken mit piezoelektrischen Detektoren detektiert. Aus der Laufzeit der detektierten Spannungen ermittelt der Touchscreen-Controller über einen Algorithmus die Berührungsposition auf dem Display. Das Biegewellen-Prinzip ist unempfindlich gegen Verschmutzung. Die Berührung kann wie bei anderen Verfahren mit dem Finger, einem Handschuh oder einem Stift erfolgen.

Die optischen Positionserkennung arbeitet mit zwei Miniaturkameras, die in den oberen beiden Bildschirmecken angebracht sind. Der gesamte Bildschirm wird von den Seiten und von unten gleichmäßig mit Infrarotlicht beleuchtet. Berührt ein Finger die Bildschirmoberfläche werden detektieren die Kameras weniger Licht. Aus den erfassten Werten der beiden Miniaturkameras berechnet der Touchscreen-Controller die Berührungsposition.

Einige von den beschriebenen Sensortechniken werden auch in Multitouchscreens benutzt, bei denen die Eingabe gleichzeitig mit mehreren Fingern erfolgt.

Impressum

Herausgeber

Klaus Lipinski
Datacom-Buchverlag GmbH
84378 Dietersburg

ISBN: 978-3-89238-222-5

Touchscreens

E-Book, Copyright 2011

Trotz sorgfältiger Recherche wird für die angegebenen Informationen keine Haftung übernommen.



Dieses Werk ist unter einem Creative Commons Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenzvertrag lizenziert.

Erlaubt ist die nichtkommerzielle Verbreitung und Vervielfältigung ohne das Werk zu verändern und unter Nennung des Herausgebers. Sie dürfen dieses E-Book auf Ihrer Website einbinden, wenn ein Backlink auf www.itwissen.info gesetzt ist.

Layout & Gestaltung: Sebastian Schreiber
Titel: © Ayvengo - Fotolia.com

Produktion: www.media-schmid.de
Weitere Informationen unter www.itwissen.info