

## 1 Bedienelemente im Überblick

Die Eingabegeräte zur Steuerung von technischen Geräten haben sich im Laufe der Jahre stark verändert. Nicht nur die Hardware an sich hat sich verändert, auch die Sensoren wurden weiterentwickelt, wodurch eine präzisere Steuerung ermöglicht wurde. Im folgenden soll nun ein Überblick über die wichtigsten Eingabegeräte gegeben werden.

### 1.1 Joystick

Ein Joystick wird zur Steuerung eines Computers oder von Videospielen benutzt. Damals erfolgte der Anschluss meist über einen Gameport, der üblicherweise ein Zusatz an der Soundkarte war. Heutige Joysticks verfügen über eine USB-Schnittstelle. Man unterscheidet hier zwei Arten von Joysticks: die digitalen und die analogen. Bei den digitalen werden über vier elektrische oder optische Signale die Ausrichtung des Steuerknüppels weitergegeben. Bei der analogen Variante wird der Auslenkungswinkel der Achsen gemessen.[1]

### 1.2 Gamepad

Das Gamepad dient zur Steuerung von Computerspielen oder Videospielen und ersetzt den Joystick. Die einfachste Variante ist mit Aktions-Tasten und Steuerkreuz ausgestattet. Seit den 80er Jahren ist dies ein typisches Eingabegerät.[2]

### 1.3 Maus

Die Maus ist eines der wichtigsten Eingabegeräte bei Computern. Die Bewegung der Maus wird über einen Sensor aufgenommen, digitalisiert an den PC übertragen und auf dem Bildschirm umgesetzt. Seit langer Zeit ist sie mit Tastatur und Monitor zusammen einer der wichtigsten Mensch-Maschine-Schnittstellen. In den siebziger Jahren gab es bereits die erste Maus. Auch hier unterscheidet man zwei Varianten: die optomechanische und die optische. Bei der optomechanischen Variante erfolgt die Mausbewegung über eine Lochkugel. Hier werden zwei Lochscheiben und die dazugehörigen Lichtschranken in elektrische Signale umgewandelt. Bei der optischen Variante mit Leuchtdioden oder Laserdioden wird die Oberfläche mit einer eingebauten Lichtquelle beleuchtet. Die Reflexion des Lichts wird dann mit einem optischen Sensor aufgenommen. [3]

### 1.4 Tastatur

Die elektronische Tastatur lässt sich durch Drücken der Tasten mit den Fingern bedienen. Die älteren Modelle haben eine PS/2 Schnittstelle. Bei dieser Variante wird beim Drücken und Loslassen ein Code zum PC geschickt, der ein Interrupt auslöst. Der Scancode wird ausgewertet und im Tastaturpuffer gespeichert. Dieser wird dann vom PC abgearbeitet und in Zeichen übersetzt. Die neueren Modelle verfügen über einen USB-Anschluss. Die Datenübertragung erfolgt hier mittels Interrupt-Transfer. [4]

### 1.5 Touchpad

Das Touchpad ist eine berührungsempfindliche Fläche und wird meistens bei Notebooks als Mausersatz verwendet. Die Position des Fingers wird mittels elektrischer Kapazität ermittelt. [5]

### 1.6 EyeToy

EyeToy heißt die Kamera der PlayStation 2. Die Bewegung wird mit der Kamera aufgezeichnet und der Spieler somit ins Spiel integriert. [6]

### 1.7 Point Screen

Point Screen ist eine Mensch-Maschine-Schnittstelle, die vom Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme zur Steuerung des Computers mittels Gehirnströmen entwickelt wurde. [7]

### 1.8 Emotiv Systems

Emotiv Systems wurde zur Computersteuerung durch Gedankenkraft entwickelt. Hierbei messen 16 Elektroden die Gehirnströme. Das Gerät kann mittels Bluetooth mit dem Computer Verbindung aufnehmen. Das System verfügt über Gyroskope, die die Lage des Kopfes ermitteln und somit zusätzlich also auch eine Steuerung per Mimik ermöglichen. [8]

### 1.9 Sprachsteuerung

Die Sprachsteuerung erfolgt über ein Mikrophon, in dem Befehle an technische Geräte mit der Stimme gegeben werden. Mit passender Software kann das Betriebssystem des PCs dann per Sprache gesteuert werden. [9]

### 1.10 Touchscreen

Der Touchscreen ist ein Eingabegerät, mit dem der Programmablauf eines technischen Gerätes durch Berührung des Bildschirms gesteuert werden kann. [10]

### 1.11 Wii Fernbedienung (Wii Remote)

Die Wii Fernbedienung ist das Eingabegerät der Spielkonsole Wii von Nintendo.

Moderne Bedienelemente dienen der Vereinfachung der Bedienung und reduzieren Hardware und andere vorher verwendete Ressourcen. Die Systeme von neuen Bedienelementen sind kompakter und intuitiver und somit einfacher zu bedienen.[11] Der Touchscreen und die Wii Fernbedienung zählen unter anderem zu den modernen Bediengeräten.. Die Touchscreens werden immer populärer und durch teilweise neuentwickelte Sensoren auch immer besser . Auch die Wii Fernbedienung verfügt über weiterentwickelte Sensoren, wodurch sich die Wii Konsole von der Konkurrenz abheben konnte. Deswegen werden wir uns im weiteren Verlauf intensiver mit diesen zwei Bedienelementen beschäftigen.

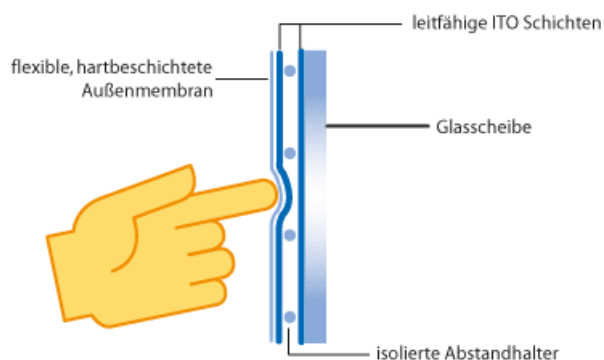
## 2 Touchscreen

Mittlerweile ist er aus unserem alltäglichen Leben nicht mehr wegzudenken. Das kann zum Beispiel morgens mit dem per Touchscreen bedienbaren Kaffeeautomaten anfangen, auf dem Weg zur Arbeit kann man dank Navigationsgerät den Stau umfahren oder sich bequem am Fahrkartensystem ein Ticket kaufen etc.. Geräte, die früher nur mit einer Tastatur oder ähnlichen Bedienelementen gesteuert werden konnten, kann man nun mit dem Finger oder mittels Spezialstift bedienen.[12]

### 2.1 Touchscreen Arten

#### 2.1.1 Resistive Systeme

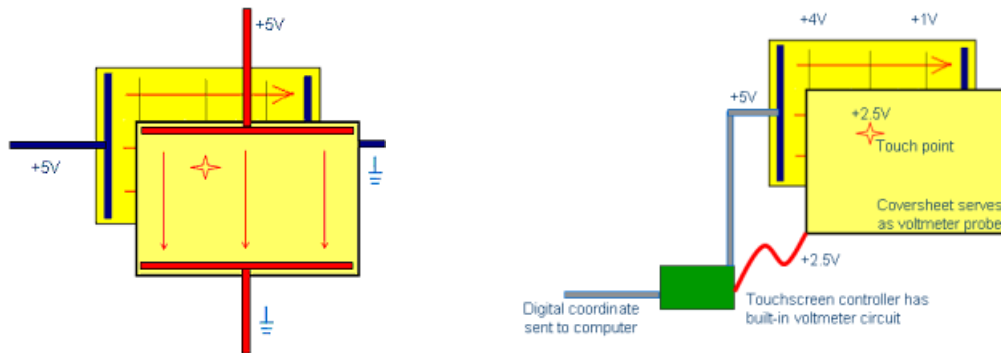
Resistive Touchscreens bestehen aus zwei Schichten. Die Außenschicht ist aus Polyester und die innere aus Glas oder Kunststoff. Die beiden Innenseiten sind mit Indiumzinnoxid (ITO) beschichtet. „Indiumzinnoxid ist im sichtbaren Licht ein weitgehend transparenter Stoff „. Es besitzt eine gute elektrische Leitfähigkeit und eignet sich damit gut zur Herstellung transparenter Elektroden. [27] Zwischen den Schichten sind Abstandhalter platziert. Diese Art von Touchscreens reagiert auf Druck, durch den sich die beiden Schichten an der Druckstelle verbinden. Um die Position zu ermitteln, muss der elektrische Widerstand gemessen werden. [12]



[Quelle: 13]

##### 2.1.1.1 4- und 8-Draht-Technik

Die 4-Draht-Technik benutzt die untere als auch die obere Schicht zur Berechnung der X- und Y-Koordinaten. Die Innenseiten sind mit ITO beschichtet und an den Kanten der zwei Schichten sind je zwei Busbars, die sich gegenüberliegen, angebracht. In der unteren Schicht wird zuerst ein Busbar mit 5V angelegt, der gegenüberliegende wird geerdet. Zwischen den Busbars kommt es zu einem linearen Spannungsabfall, der mit dem relativ hohen Widerstand der ITO-Beschichtung zu begründen ist. Bei Berührung des Displays wird die analoge Spannung in der Oberschicht untersucht, die die Position der X-Achse repräsentiert. Dann wird zur Oberschicht gewechselt. Auch hier wird nun ein Busbar mit 5V angelegt und der gegenüberliegende geerdet. Die Spannung in dieser Schicht gibt die Position der Y-Achse wieder. [28]

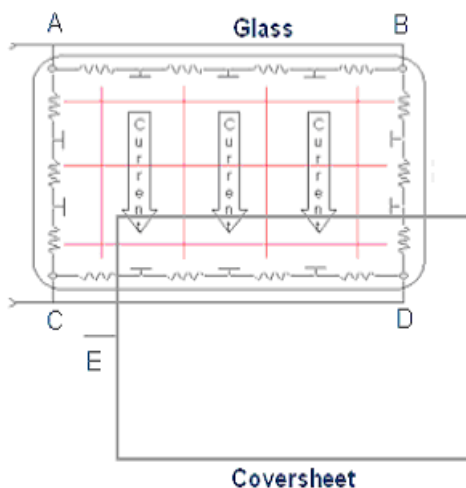


Nachteil dieses Verfahrens ist, dass sich auf der Oberschicht durch ständige Benutzung mikroskopische Risse in der ITO-Schicht bilden können, die aufgrund von veränderten elektrischen Eigenschaften dazu führen, dass eine Achse ungenau berechnet wird. Temperatur und Luftfeuchtigkeit können zu dem das Material verändern und abnutzen, was zu Drifts führen kann. Je größer der Display desto gravierender sind die Ausmaße dieser Nachteile.

Acht-Draht-Touchscreens sind eine Variation der Vier-Draht-Technik. Durch acht Drähte gibt es mehr Untersuchungspunkte. Dies soll das System stabilisieren und Drifts verhindern. Deswegen kann diese Technik auch bei größeren Displays angewendet werden.[28],[14]

### 2.1.1.2 5-,6-und 7-Draht-Technik

Bei der 5-Draht-Technik geht ein Draht zur Oberschicht, um dort die Spannung für die X und Y Koordinaten zu untersuchen. Die Unterschicht hat vier Drähte, die jeweils an den Eckpunkten (A,B,C,D) angebracht sind.



Als erstes werden die Ecken A und B mit 5V angelegt und C und D geerdet. Dadurch fließt der Strom gleichmäßig von oben nach unten. Bei einer Berührung der Oberfläche wird die Spannung für die Y-Koordinate gemessen. Anschließend werden die 5V an den Ecken A und C angelegt und B und D geerdet, um die Spannung für die X-Koordinate aus der Oberschicht zu untersuchen. Die Grundlage für die Messungen für die X- und Y-Koordinaten ist Unterschicht. Die Oberschicht wird nur zur Spannungsmessung benutzt, das heißt die Berechnung der Koordinaten ist unabhängig davon, ob sich das Material der Oberschicht verändert. Die Methode ist präziser, hat eine längere Lebensdauer und ist zuverlässiger als die 4- oder 8-Draht-Technik.

Die 6-Draht-Technik bietet eine zusätzliche Erdungsschicht auf der Rückseite des Glases. Die 7-Draht-Technik hat zwei zusätzliche Drähte, um den Drift zu verringern.[28]

### 2.1.1.3 Matrix-Technik

Die ITO-Schicht wird hier streifenweise aufgetragen und nacheinander abgetastet. Dies ermöglicht eine Multitouch-Erkennung. Dieses Verfahren wird allerdings nicht dafür benutzt, weil es zu aufwendig ist und die Begrenzung der Streifen auf dem Display zu erkennen sind.

**Vorteile** resistiver Systeme sind zum Beispiel

- ✓ keine Beschränkung auf ein bestimmtes Eingabegerät
- ✓ Resistent gegen Schmutz, Staub, Wasser und Licht
- ✓ kostengünstig
- ✓ präzise Darstellung auf dem Bildschirm

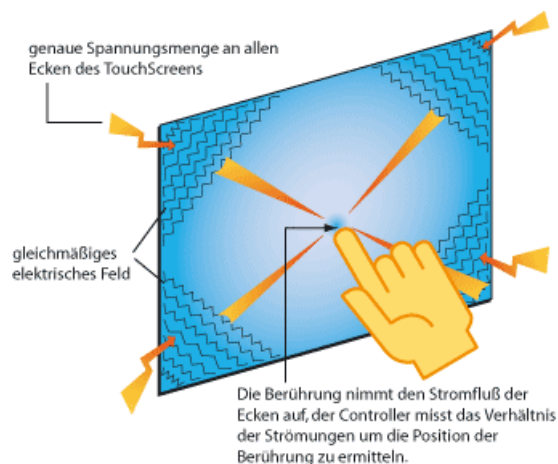
**Nachteile** resistiver Systeme sind zum Beispiel

- ✗ nicht so gute Lichtdurchlässigkeit
- ✗ nicht unbedingt Langzeit tauglich
- ✗ sie sind nicht Multitouch-fähig (mit Ausnahme von dem Matrix-Verfahren)

[14]

### 2.1.2 Kapazitive Systeme

Kapazitive Touchscreens haben keine elastischen Schichten, wodurch sie robuster sind und oft für Systeme im Außenbereich verwendet werden. [14] Sie haben keine ITO-Schicht, sondern eine Metalloxidschicht. Es wird eine gleichmäßige Wechselspannung in den vier Ecken erzeugt. So kann der Berührungspunkt durch den Stromfluss ermittelt werden, der proportional zu den Eckpunkten ist. Durch Dreiecksberechnungen kann dann die genaue Position des Berührungspunktes ermittelt werden [14]



[Quelle: 15]

### 2.1.1.1 Projective Capacitive Touchscreen

Bei dieser Technik besteht die mittlere Schicht aus einem laminierten Sensorenrastrer. Die anliegenden Seiten sind mit Schutzglasscheiben versehen. Es werden kaum sichtbare Drähte in das Glassubstrat eingebaut. Es wird von einem Controller für jeden Draht eine Schwingfrequenz erzeugt, die sich bei Berührung ändert.[14]

### 2.1.1.2 Surface Capacitive Touchscreen

Bei diesem Verfahren wird eine Glasscheibe mit einheitlicher, leitfähiger Beschichtung versehen. Die Elektroden am Glasscheibenrand bringen die Spannung auf die Fläche. Bei Berührung der Fläche fließt Strom innerhalb des elektrischen Feldes. Durch Messung der Spannung kann der Berührungspunkt ermittelt werden [14]

**Vorteile** des kapazitiven Systems sind zum Beispiel

- ✓ eine gute Lichtdurchlässigkeit
- ✓ Robustheit
- ✓ Schnelligkeit

**Nachteile** des kapazitiven Systems sind zum Beispiel

- ✗ verblichene Farben durch optische Reflexionen
- ✗ fast alle nicht mit Handschuhen bedienbar (da sie auf elektrische Kapazität reagieren)
- ✗ relativ teuer

[14]

## 2.2 Multitouch

Der „neue“ Trend ist das Multitouch System, bei dem mehrere Berührungen gleichzeitig verarbeitet werden können.[14] Hierbei werden mehrere Finger an verschiedenen Stellen des Displays erkannt. Kapazitive Systeme sind zu Multitouch-Erkennung in der Lage, wenn die elektrischen Ströme an allen Gitterstreifen gleichzeitig ausgelesen werden. Resistive Systeme eignen sich eher weniger für Multitouch, dies wäre nur mit mehr großem Aufwand möglich. Aus diesem Grund sind auch alle Multitouch-Displays bisher kapazitiv. [16] In letzter Zeit sind Multitouch Geräte beispielsweise von Apple, das Iphone ,auf den Markt gekommen. Die Multitouch Technologie gibt es aber schon viel länger.

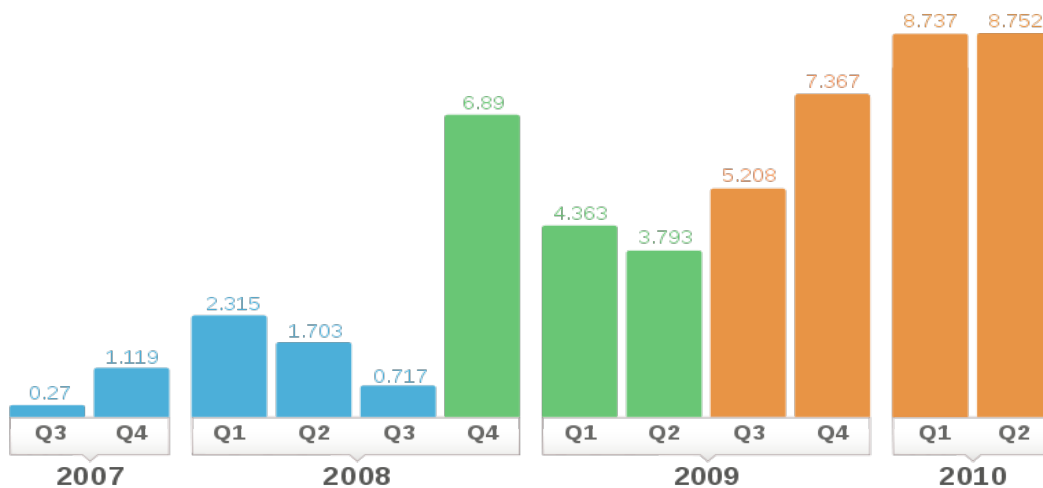
Eine der ersten Multitouch Geräte wurde 1977 von CERN herausgebracht. Es basierte auf einem kapazitiven Touchscreen,der 1972 von dem dänischen Elektroniker Bent Stumpe herausgebracht wurde. 1984 entwickelte Bell Labs ein Touchscreen,der multitouch-fähig war. 1985 wurde von der Universität aus Toronto ein Multitouch Tablet entwickelt. Der absolute Durchbruch von Multitouch gelang allerdings erst 2007 mit der Herausgabe des Iphones von Apple.[17]

### 3. Steuerungssensoren im iPhone



[Quelle: 18]

Das iPhone wird größtenteils über den Bildschirm gesteuert. Es hat nur vier Tasten und einen Schalter mit Schiebefunktion. Das erste iPhone ist 2007 auf den Markt gekommen und wurde nach einem Quartal schon ca. eine Million mal verkauft. In Deutschland ist das Smartphone nur über T-Mobile, und unter bestimmten Vertragsvereinbarungen, erhältlich. 2008 kam das iPhone 3G auf den Markt. Die Kommunikationsfähigkeiten wurden erweitert, unter anderem wurde auch die Speicherplatzkapazität erhöht. 2009 kam dann das iPhone 3GS auf den Markt, das sich durch schnellere Arbeitsgeschwindigkeit und Internetverbindung vom Vorgänger differenziert. Außerdem gibt es wieder einen größeren Speicherplatz und bessere Kamerasensoren.



- Original iPhone
- iPhone 3G
- iPhone 3G und 3GS

[Quelle: 22]

Im Juni 2010 kommt das neue iPhone 4 auf den Markt. Es hat ein neues Gehäuse, bei dem der Display aus besonders kratzfestem Glas besteht. Die Display Auflösung wurde von 480 x 320 Pixel auf 960 x 640 Pixel verbessert. Der neue Display ist mit einer IPS-Technik ausgestattet. Bei der IPS-Technik befinden sich Elektroden in einer Ebene, die parallel zur Display Oberfläche ist. Bei angelegter Spannung drehen sich die Moleküle in der Bildebene. Hierdurch wird die Blickwinkelabhängigkeit des Kontrastes verbessert. [19]

Das neue Betriebssystem unterstützt Multitasking, auch die Kamerasensoren wurden weiter verbessert und machen eine HD-Videoaufnahme möglich. Die Speicherplatzkapazität ist mittlerweile bei 32 Gigabyte angekommen. Die 3D-Bewegungssensoren sollen für bessere Spielfunktionalität sorgen.

Der Beschleunigungssensor ,auch Accelerometer genannt,gehört zu den Bewegungssensoren. Es gibt Single- und Multi-Achsen Modelle,die die Größe und Richtung der Beschleunigung als Vektormenge angeben. Ein Beschleunigungssensor kann eine Ausrichtung, Beschleunigung,Vibration und das Fallen erkennen. Ein Beschleunigungsmesser misst die ordnungsgemäße Beschleunigung, also die physikalische Beschleunigung. [32]

Der A4-Prozessor soll die Geschwindigkeit verbessern. Das Iphone hat einen kapazitiven Touchscreen mit Liquid Crystal Display (LCD) . [23] Es ist Multitouch fähig und kann bis zu zwölf Berührungen gleichzeitig aufnehmen. Die Eingabe kann jedoch nur mit dem Finger erfolgen und nicht mit einem Extra-Eingabegerät wie zum Beispiel einem Stift, da (wie bereits erwähnt) die elektrische Kapazität des Fingers zu Touch-Erkennung benötigt wird. [20] Die Touch- und Bewegungssensoren basieren auf der Technologie von FingerWorks. [23].



[Quelle: 21]



#### 4 Steuerungssensoren der Nintendo Wii

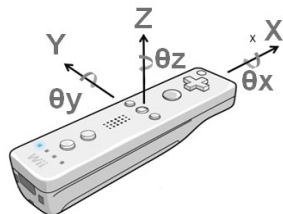


[Quelle:24]

Die Nintendo Wii wurde 2006 eingeführt. Die moderne Spielkonsole verfügt über Bewegungssensoren, Infrarotsensoren und eine Infrarotkamera, die die Bewegung rekonstruieren.

Die Wii wird mittels kabellosen Wii Remote Geräten gesteuert, die mit einer Bluetooth-Schnittstelle mit der Konsole in Verbindung stehen. Die eingebaute Bluetooth-Technologie folgt dem Bluetooth „Human Interface Device“ (HID) Standard. Er sendet maximal 100 Daten pro Sekunde und das Gerät muss für einen Verbindungsaufbau in den Entdeckungsmodus gehen. [25]

Der Controller hat eine Länge von 148mm. Er ist 36,2 mm breit und geht 30,8 mm in die Tiefe. Er darf eine maximale Entfernung von 5 m zur Sensorbar nicht überschreiten, um die Infrarotfähigkeit anwenden zu können. Er wird mittels zwei AA-Batterien betrieben, die unter Verwendung der Beschleunigungssensoren eine Laufzeit von bis zu 60 Stunden haben, wenn zusätzlich noch die Infrarot-Sensoren verwendet werden reduziert sich die Laufzeit auf bis zu 25 Stunden. Der Controller ist vibrationsfähig, hat einen integrierten Lautsprecher, 12 Knöpfe und 4 LEDs für die Anzeige des Batterie Levels, der Nummer des Spielers und des Entdeckungsmodus', der entweder ein- oder ausgeschaltet ist. Der Controller verfügt über einen Erweiterungsport für beispielsweise Nunchuck oder den Classic Controller. [25]



[Quelle:26]

Der Controller hat eine Multi-Objekt Erkennungstechnik, den MOT Sensor von PixArt, der eine möglichst realistische Bewegung berechnet. [25] Nintendo lizenzierte einige Patente für Bewegungssensoren. Nintendo verwendet den Beschleunigungsmesser ADXL 330. Er hat eine Länge von 4 mm und ist 1.45 mm tief. Durch die Sensorbar ist eine 3D-Bewegungserkennung möglich. Die Sensorbar ist 20 cm lang und hat 10

Infrarot-Leuchtdioden, jeweils 5 an den Enden. Die optimale Position der Sensorbar ist in der Nähe des Fernsehers in möglichst paralleler Stellung zu ihm. [25] Die 3D-Bewegungserkennung kann mittels Sensorbar und Infrarotkamera im Controller berechnet werden.



[Quelle: 29]

Die Wii Remote empfängt Infrarotlicht von der Sensorbar. Der Wii Remote Imagesensor wird gebraucht, um den Infrarotlichtpunkt, der von der Sensorbar gesendet wird, in dem Sehfeld der Wii Remote zu lokalisieren. Das Infrarotlicht, das von jedem Ende der Sensorbar ausgesendet wird, konzentriert sich auf den Imagesensor, der das Infrarotlicht als zwei helle Punkte, getrennt von einem Abstand „ $m_i$ “ zum Imagesensor, wahrnimmt. Der zweite Abstand „ $m$ “ zwischen den zwei Lichtbündeln, der ausgesendet von der Sensorbar wird, ist ein fester Abstand. Von diesen zwei Abständen  $m$  und  $m_i$  berechnet der Wii CPU mittels Dreiecksberechnungen den Abstand zwischen der Wii Remote und der Sensorbar. Die Drehung unter Beachtung des Standortes der Wii Remote kann, vom relativen Winkel der beiden Lichtpunkte auf dem Imagesensor, berechnet werden. [29]

Erweiterungen der Controller sind beispielsweise der Nunchuck, der Classic Controller und die MotionPlus-Erweiterung. Die Wii MotionPlus-Erweiterung sorgt für eine noch präzisere Steuerung, die Lagebestimmung und die Bewegungserkennung der Fernbedienung wurden noch verfeinert. Er verfügt nämlich über einen zusätzlichen Dual Axis Beschleuniger, der die Rotationen über X- und Y-Achse besser berechnet, wodurch komplexere Bewegungen erkannt werden können. [25] Der Nunchuck ist hauptsächlich für Spiele mit Waffen oder waffenähnlichen Objekten konzipiert und soll dabei für ein optimales Spielerlebnis sorgen. Der Classic Controller ist das klassische Gamepad, mit dem klassische Spiele auf der Wii gespielt werden können. [30]

Nunchuck



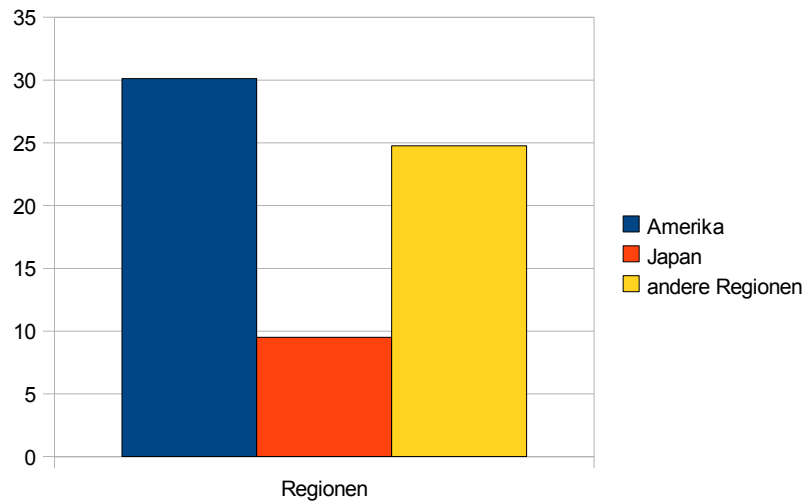
Classic Controller



[Quelle:29]

Auch ohne die Wii Konsole kann man den Controller vielseitig verwenden, z.B. um sich mit dem PC zu verbinden oder das Whiteboard, was sich mittels Wii Controller bedienen lässt. [25] Weitere alternative Mensch-Maschinen-Schnittstellen sind beim untersuchen von volumetrischen medizinischen Daten von der Magnetresonanztomographie oder der Computer Tomographie in Verwendung. [26]

Verkäufe (Angabe in Millionen-Stand Januar 2010)



[Quelle: 31]

Referenzen: (Internetquellen :Stand 18.6.2010)

- [1] <http://de.wikipedia.org/wiki/Joystick>
- [2] <http://de.wikipedia.org/wiki/Gamepad>
- [3] [http://de.wikipedia.org/wiki/Maus\\_%28Computer%29](http://de.wikipedia.org/wiki/Maus_%28Computer%29)
- [4] <http://de.wikipedia.org/wiki/Tastatur>
- [5] <http://de.wikipedia.org/wiki/Touchpad>
- [6] <http://de.wikipedia.org/wiki/EyeToy>
- [7] <http://de.wikipedia.org/wiki/PointScreen>

- [8] [http://de.wikipedia.org/wiki/Emotiv\\_Systems](http://de.wikipedia.org/wiki/Emotiv_Systems)
- [9] <http://de.wikipedia.org/wiki/Sprachsteuerung>
- [10] <http://de.wikipedia.org/wiki/Touchscreen>
- [11] <http://winfwiki.wi-fom.de/index.php/MultiTouch>
- [12] <http://de.wikipedia.org/wiki/Touchscreen>
- [13] [http://referate.mezdata.de/sj2007/10touchscreen\\_eugen-kusmaul/ausarbeitung/index.html](http://referate.mezdata.de/sj2007/10touchscreen_eugen-kusmaul/ausarbeitung/index.html)
- [14] Sandra Kroiss (2006), *Entwicklung eines kosteneffizienten und robusten Multipoint Touchscreen Systems*, <http://theses.fh-hagenberg.at/system/files/pdf/Kroiss06.pdf>
- [15] [http://referate.mezdata.de/sj2007/10touchscreen\\_eugen-kusmaul/ausarbeitung/index.html](http://referate.mezdata.de/sj2007/10touchscreen_eugen-kusmaul/ausarbeitung/index.html)
- [16] [http://www.connect.de/themen\\_spezial/Was-steckt-hinter-Multitouch-\\_5785730.html](http://www.connect.de/themen_spezial/Was-steckt-hinter-Multitouch-_5785730.html)
- [17] <http://en.wikipedia.org/wiki/Multi-touch>
- [18] [http://redders.files.wordpress.com/2009/06/iphone-3g\\_black-white.jpg](http://redders.files.wordpress.com/2009/06/iphone-3g_black-white.jpg)
- [19] <http://de.wikipedia.org/wiki/In-Plane-Switching#IPS>
- [20] [http://de.wikipedia.org/wiki/Apple\\_iPhone](http://de.wikipedia.org/wiki/Apple_iPhone)
- [21] <http://winfwiki.wi-fom.de/images/thumb/8/8f/Iphone.jpg/180px-Iphone.jpg>
- [22] [http://en.wikipedia.org/wiki/File:IPhone\\_sales\\_per\\_quarter\\_simple.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:IPhone_sales_per_quarter_simple.svg)
- [23] <http://en.wikipedia.org/wiki/IPhone>
- [24] [http://www.ratteswg.de/Uber\\_mich/Hobbies/Nintendo/nintendo\\_wii.jpg](http://www.ratteswg.de/Uber_mich/Hobbies/Nintendo/nintendo_wii.jpg)
- [25] Vagliardo Alessandro (2008), *Motion Tracking with Wii Controller*, <http://www.ifi.uzh.ch/pax/web/uploads/pdf/publication/709/Bachelorarbeit.pdf>
- [26] Michael Schreiber, Margeritta von Wilamowitz-Moellendorff, and Ralph Bruder, *New Interaction Concepts by Using the Wii Remote*, <http://www.springerlink.com/content/bg3j773821357165/fulltext.pdf>
- [27] <http://de.wikipedia.org/wiki/Indiumzinnoxid>
- [28] [http://www.elotouch.com/Technologies/compare\\_resist.asp](http://www.elotouch.com/Technologies/compare_resist.asp)
- [29] <http://en.wikipedia.org/wiki/Wiimote>
- [30] <http://de.wikipedia.org/wiki/Wii-Fernbedienung>
- [31] [http://de.wikipedia.org/wiki/Wii#Technische\\_Daten](http://de.wikipedia.org/wiki/Wii#Technische_Daten)
- [32] <http://en.wikipedia.org/wiki/Accelerometer>