

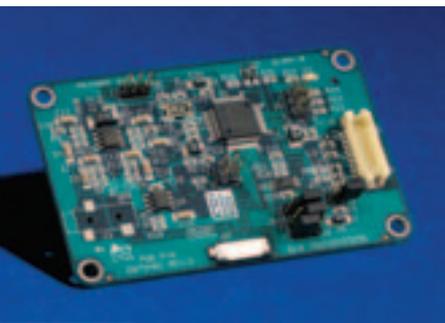
# **Akustische Impulserkennung (APR)**

Neue bahnbrechende Touchtechnologie  
von Elo TouchSystems

[www.elotouch.com](http://www.elotouch.com)

# APR: Neue bahnbrechende Touchtechnologie von Elo TouchSystems

*Kombiniert das Beste aus anderen Touchtechnologien*



## Eigenschaften

- Optische Qualität und Widerstandsfähigkeit von reinem Glas
- Aktivierung mit Finger, Handschuh, (hartem und weichem) Stift, Kreditkarte
- Widerstandsfähig gegen Wasser, Staub oder Schmutz (z.B. Fett) auf dem Screen
- Keine Abnutzung
- Funktioniert sogar mit Kratzern
- Hervorragende 'Dragging'-Eigenschaften (Ziehen von Objekten)
- Abdichtung erfüllt IP65-Norm (NEMA 4)
- Einmalige Werkskalibrierung – keine Nullpunktverschiebung
- Schmale Ränder – nur 5 mm
- Völlig flache Oberfläche
- In kleinen und großen Diagonalen
- Auflage des Handballens auf den Touchscreen während der Handschriften-erfassung möglich

Bei der Akustischen Impulserkennung (APR = Acoustic Pulse Recognition) von Elo TouchSystems, dem Weltmarktführer im Bereich der Touchtechnologie, handelt es sich um einen komplett neuen und einzigartigen Weg, Touchberührungen auf dem Display zu erkennen. Elo TouchSystems ist ein Tochterunternehmen von Tyco Electronics, dem weltweit größten Hersteller von elektrischen und elektronischen Komponenten.

Mit einer schlichten Glasscheibe vor der Bildanzeige und einer kleinen elektronischen Controllerkarte bringt Elo's neue APR Technologie eine ganze Reihe von Vorteilen, die mit anderen Touchtechnologien bisher immer nur teilweise realisiert werden konnten.

### Kombiniert das Beste aus anderen Touchtechnologien

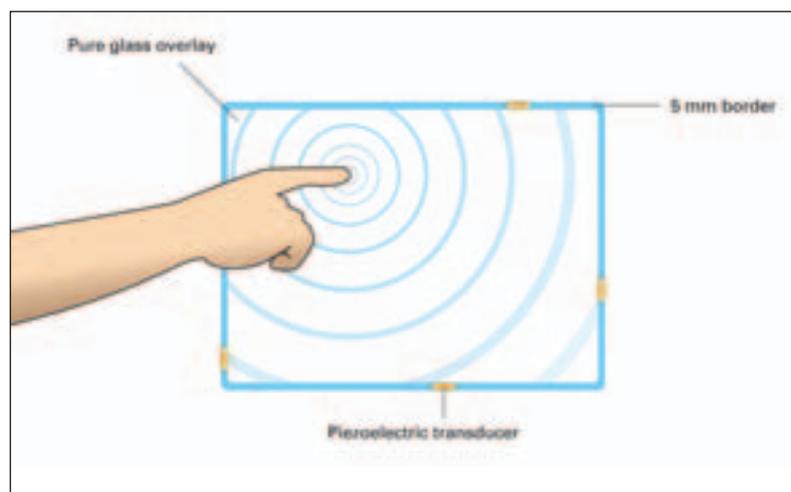
(Für weitere Informationen lesen Sie bitte den Abschnitt Erläuterungen zur Touchtechnologie in diesem Dokument.)

APR verbindet optische Qualität, Widerstandsfähigkeit und Zuverlässigkeit von Oberflächenwellen- (SAW-) und Infrarot- mit den hervorragenden 'Dragging'-Eigenschaften der kapazitiven Touchtechnologie. Auch die Vorzüge resistiver Technologie finden sich hier wieder: So bietet APR die Aktivierung mit hartem oder weichem Stift, Handschuh und Fingernagel sowie eine attraktive Preisgestaltung. Gleichzeitig resistent gegen Wasser und andere Verschmutzungen auf dem Touchscreen ist APR für Displaygrößen von kleinen PDAs bis zu großen 42-Zoll-Monitoren skalierbar und ermöglicht die Auflage des Handballens während der Handschriftenerfassung.

Wie die besten Erfindungen der Vergangenheit funktioniert auch APR so einfach wie elegant: durch Erkennung des Geräusches, das bei der Berührung des Glases an einer bestimmten Stelle entsteht.

Die Tatsache, dass eine Berührung an jeder Stelle des Glases ein einzigartiges Geräusch erzeugt, war der Schlüssel zu dieser Erfindung. Vier winzige Transducer, also Signalumwandler, an den Kanten der Touchscreen-Glasscheibe nehmen diesen Klang auf. Das Signal wird vom Controller digitalisiert und mit einer Liste von Klangdaten, die zuvor für jede Stelle auf dem Glas aufgenommen wurden, verglichen. Bei Übereinstimmung springt der Cursor augenblicklich an die Berührungsstelle. APR wurde so entworfen, dass Fremd- und Umgebungsgeräusche ignoriert werden, weil diese keinem der gespeicherten Klangprofile entsprechen.

Zur Erkennung der Berührungsposition nutzt APR nur eine Klangtabelle anstatt aufwändiger und teurer Signalverarbeitung, die ohne jegliche Referenzdaten die Touchposition zu errechnen versucht. Darum ist APR kosteneffizienter und aus wirtschaftlichen Gründen nicht nur auf größere Displaydiagonalen limitiert.



## Von den Marktführern der Touchtechnologie

Die Gründer von Elo erfanden vor 35 Jahren den Touchscreen in Form eines resistiven Systems. Diese Widerstandstechnologie ist bis heute die weltweit am häufigsten eingesetzte geblieben. Man findet sie in unterschiedlichsten Geräten von PDAs bis zu industriellen Steuergeräten und in POS (Point-of-Sale)-Terminals in Restaurants. Elo's AccuTouch Fünf-Draht Technologie ist die profilierteste Marke unter den resistiven Touchscreens.

Elo erfindet und entwickelt fortwährend und hält nicht nur die meisten aktiven Patente, sondern bietet auch das weltweit größte Angebot vollständiger Touchmonitore. Neben der resistiven Technologie führt Elo alle relevanten Touchtechnologien einschließlich kapazitive, Infrarot und Oberflächenwellen – jeweils für die spezifischen Anwendungsbereiche und -umgebungen optimiert.

Mit APR ist Elo jetzt in der Lage eine Kombination von Vorteilen zu bieten, die mit anderen Touchtechnologien bisher immer nur teilweise realisiert werden konnten.

Obwohl es sich bei APR um eine neue Erfindung handelt, ähnelt sie in einigen Punkten stark einer seit 20 Jahren angebotenen und sehr erfolgreichen Technologie: Elo's IntelliTouch mit Oberflächenwellen. In beiden Fällen handelt es sich um ein akustisches System, das eine reine Glasscheibe mit Transducern nutzt. Während die IntelliTouch-Transducer sowohl Signale erzeugen als auch empfangen, müssen die APR-Transducer nur „hören“.

Als Weltmarktführer im Bereich der akustischen Touchtechnologie verfügt Elo mit seinen Wissenschaftlern und Ingenieuren über die für APR notwendige große Erfahrung in der Physik, den Materialien und der Herstellung. Dadurch befindet sich Elo in der einzigartigen Lage, APR auf den Markt bringen zu können.

## Optische Qualität und Zuverlässigkeit von Glas

Touchtechnologien benötigen immer eine Schicht über dem LC-Display, um entweder die Berührung zu erfassen oder das LCD vor der Berührung zu schützen.

Display-Produzenten arbeiten intensiv an der Herstellung heller und echter Farbbilder. Also sollten auch Touchscreens die Bildqualität so wenig wie möglich einschränken. Zugleich gibt es vier Möglichkeiten, wie eine Schicht vor dem Display (Overlay) die Bildqualität mindern kann: Reduzierung der Lichtdurchlässigkeit, Hinzufügen von Lichtspiegelungen (Reflexionen), Verminderung der Bildklarheit und Farbveränderungen.

Sowohl aus optischen Gründen als auch wegen seiner Härte und Zuverlässigkeit ist Glas ein bevorzugtes Overlay-Material.

- Reines Glas erreicht etwa 92% Lichtdurchlässigkeit (laut ASTM D1003), das ist der höchstmögliche Wert. Da es zugleich die Helligkeit nicht einschränkt, können kostengünstige LCD-Monitore eingesetzt werden.
- Der Schichtenaufbau und die Beschichtungen, die bei der resistiven und kapazitiven Technologie zum Einsatz kommen, reduzieren nicht nur die Lichtdurchlässigkeit, sondern verändern auch die Originalfarben des Displaybildes. Bei vielen Touchanwendungen – beispielsweise medizinischen Geräten und digitalen Fotokiosks – ist deshalb nur reines Glas akzeptabel.
- Reines Glas minimiert auch die Reflexionen, da es weder aus unterschiedlichen Schichten besteht noch Metallbeschichtungen aufweist. Lichtspiegelungen sind für Intensivnutzer wie Kassierer oder Kasinospieler ermüdend, in öffentlichen Kiosken, die meist Richtung Deckenbeleuchtung ausgerichtet sind, ablenkend und störend.
- Da die Lichtspiegelungen bei der Verwendung von Glas bereits auf ein Minimum reduziert sind, werden weder anti-reflektierende Beschichtungen noch Diffusionsverfahren zur Entspiegelung notwendig, um die maximale Bildklarheit zu gewährleisten.

Glas mit einer Mohs-Härte von 7H ist im Vergleich zu resistiven Touchscreens mit Härten von 3H oder 4H nur sehr schwer zu zerkratzen. Glas widersteht zugleich den meisten Chemikalien und nutzt sich, anders als Kunststoff, nicht ab. Es ist stabil und bei Temperaturschwankungen treten weder Verformungen, Dehnungen noch Schrumpfungen auf.

Für Anwendungen in sehr harten Umgebungen ist auch der Einsatz von besonders vandalismusbeständigem Glas möglich. Das normale Glas kann durch dickeres, hitze- oder chemisch gehärtetes oder auch laminiertes Glas ersetzt werden.

Aus diesen Gründen wurde die Oberflächenwellentechnologie von Elo die erste Wahl in öffentlichen Kiosken und Selbstbedienungsgeräten. Auch in vielen anderen Anwendungsbereichen einschließlich Spielautomaten und medizinischer Bildbearbeitung wird sie bevorzugt eingesetzt.

Die APR Technologie beinhaltet alle Vorteile der Oberflächenwellentechnologie in Bezug auf optische Qualität und Widerstandsfähigkeit.

## Wahl des Eingabegerätes

Ginge es nur um Bildqualität und Widerstandsfähigkeit, so würden bei allen Touchanwendungen IntelliTouch-Screens eingesetzt. In einigen Anwendungsgebieten jedoch ist die Wahl des Eingabegerätes wichtiger, als die optische Qualität. Ein Beispiel ist die Nutzung des Touchscreens durch einen Kassierer oder Kellner im Restaurant. Absolut perfekte Bildqualität und Farbechtheit sind nicht unbedingt erforderlich, um eine Speisekarte im Display anzuzeigen. Zugleich wird ein autorisierter Mitarbeiter das Gerät nicht mutwillig zerstören.

Viel wichtiger ist es in diesem Fall, dass man den Touch mit einem Stift, einer Kreditkarte oder einer ID-Karte auslösen kann. Das ist auch relevant, wenn kleine Elemente im Randbereich des Displays, die vielleicht nur ein Fingernagel oder Stift erreicht, bedient werden müssen. Aus diesem Grund waren bisher resistive Touchscreens trotz der äußeren Kunststoffbeschichtung, welche die optische Qualität einschränkt und sich im Laufe der Zeit abnutzen kann, die am häufigsten eingesetzte Technologie in den POS-Märkten Handel und Restaurant sowie in der Industrie und im Gesundheitswesen.

Erst kürzlich machte die nächste Generation von CarrollTouch, Elo's Infrarot-Touchtechnologie, Fortschritte in den POS-Märkten, da sie ebenfalls mit einer Kreditkarte bedient werden kann, sich nicht abnutzt und eine höhere Bildqualität als resistive Touchscreens aufweist.

Die APR Technologie kombiniert die optische Qualität und die Widerstandsfähigkeit von Glas aus der Oberflächenwellentechnologie mit der Möglichkeit, mit einem Finger, Fingernagel, Stift, einem Schreibgerät sowie einer Kreditkarte bedient zu werden, wie es bei der resistiven Technologie möglich ist.

## Widerstandsfähig gegen Verschmutzung

In einigen Anwendungsgebieten ist weder die optische Qualität, Langlebigkeit oder die Wahl des Eingabegerätes wichtig, sondern die Resistenz gegen Verschmutzungen. Hier liegt der knappe Vorsprung der resistiven und kapazitiven Technologien, die auch dann funktionieren, wenn Flüssigkeiten oder andere Verschmutzungen auf dem Touchscreen vorhanden sind und die ohne großen Aufwand abgedichtet werden können. In Restaurants, Industrie und Gesundheitswesen führt noch immer die resistive vor der kapazitiven Technologie, denn diese ist auch mit Handschuhen, Kreditkarten und langen Fingernägeln bedienbar.

Die APR Technologie ist resistent gegen Verunreinigungen auf dem Screen, dazu gehören Flüssigkeiten, Schmutz, Ketchup, Fett oder Gleitgel für Ultraschall. APR funktioniert auch noch mit Kratzern, kann für industrielle Anwendungen nach IP65-Norm abgedichtet werden, hat die optischen Qualitäten von Glas und widersteht gleichermaßen auch Reinigungs- und Sterilisationschemikalien. APR kann mit Handschuhen und allen möglichen Schreibgeräten aktiviert werden.

## Stabilität

Touchscreens haben ein vom eigentlichen Display unabhängiges Koordinatensystem. Die Zuordnung der Berührung zu einer Displayposition erfordert eine Umrechnungsformel von einem Koordinatensystem in das andere. Die Genauigkeit dieser Umrechnung hängt davon ab, dass sowohl das Berührungssensordisplay als auch das Aufzeichnungskoordinatensystem stabil sind. LCDs haben, anders als Röhrenmonitore, eine eigene feste Displayposition. Einige Touchtechnologien, wie die Oberflächenwellen- und die Infrarottechnologie, verwenden ebenfalls ein festes Koordinatensystem. Andere, wie kapazitive und einige preisgünstige resistive Technologien, müssen kalibriert werden – und sind aufgrund der so genannten „Nullpunktverschiebung“ durch Temperaturdrift mitunter sogar im Laufe der Zeit nachzukalibrieren.

Es ist in jedem Fall zu empfehlen, eine Touchtechnologie zu verwenden, die nie kalibriert werden muss.

APR nutzt ein festes Koordinatensystem, das sich im Laufe der Zeit und bei Schwankungen in den Umgebungsbedingungen nicht verändert. Bei APR kann eine herkömmliche Touchscreen-Kalibrierung ausgeschlossen werden, da die Displaygröße und -position fest sind.

## Schnell und feinfühlig

Jede Touchtechnologie sollte immer leicht zu bedienen sein und auf schnelle Touches reagieren. Da auch eine kurzzeitige Berührung ein erkennbares Geräusch erzeugt, lässt sich APR auch auf diese Weise aktivieren, was nicht bei allen Technologien der Fall ist.

Die meisten Applikationen wurden für den öffentlichen Einsatz und wenig geschulte Mitarbeiter nach dem einfachen Prinzip „touch-and-go“ [berühren und weiter] entwickelt. Gängige PC-Techniken wie Doppelklicken, Scrollen, Pulldown-Menüs und Dragging werden bei Touchanwendungen relativ selten verwendet, da sie nicht für alle Nutzer logisch und intuitiv sind. Es gibt jedoch einige spezifische Applikationen, bei denen diese Techniken Anwendung finden; bei Spielen ist oftmals auch Dragging (das Ziehen von Objekten) erforderlich. Für Dragging ist normalerweise kapazitiv die beste Technologie.

APR erkennt schnelle Berührungen und weist wie die kapazitive Technologie sehr gute Dragging-Eigenschaften auf. Anders als bei kapazitiven Systemen ist bei APR Dragging jedoch sowohl mit dem Finger als auch mit einem Schreibgerät möglich.

„Touch-and-hold“ oder „drag-and-hold“ sind bei APR derzeit noch nicht voll unterstützt, da in unbewegter Position keine auswertbaren Geräusche erzeugt werden.

## Einfacher Aufbau, gut abdichtbar, mit schmalen Rändern

OEMs suchen Touchkomponenten, die einfach zu integrieren sind und außerdem die grundlegenden Touchanforderungen für ihre Anwendungen, wie oben beschrieben, erfüllen. Touchkomponenten sollten sich nicht von Metall aus der Umgebung beeinflussen lassen und auch bei schlechter Erdung korrekt funktionieren. Entsprechend der Norm NEMA 4/IP65 sollten sie sich mit vielen Materialien wie Dichtgummis oder Klebern abdichten lassen und die kleinstmöglichen Außenabmessungen haben. Im besten Fall ist der Touchscreen nicht größer, als der LCD-Monitor selbst. Da die Produzenten von LCD-Monitoren ständig die Breiten ihrer Außenränder reduzieren, sind auch die Touchscreen-Hersteller gefordert ihre Ränder schmaler zu gestalten.

APR wird als akustische Technologie nicht von umgebendem Metall oder schlechter Erdung beeinträchtigt. Außerdem kann es mit vielen Materialien abgedichtet werden und es hat die schmalsten Ränder aller verfügbaren Touchtechnologien – nur 5 mm einschließlich des Abdichtungsbereichs.

Aufgrund der schmalen Ränder können mehrere LCD-Touchdisplays sehr eng nebeneinander positioniert werden, wie es im Gesundheitswesen, Finanzhandel und bei Spielgeräten zunehmend nachgefragt wird.

### Weitere Eigenschaften von APR

APR kann Bildschirmbereiche bewusst ignorieren, indem diese Koordinatenbereiche bei der Auswertung einfach übersprungen werden. Das ermöglicht die Auflage des Handballens auf den Screen während der Handschriftenerfassung, was sonst nicht leicht zu erreichen oder bei den meisten Touchtechnologien sogar unmöglich ist.

APR ist kostengünstig und für Displaygrößen von kleinen PDAs bis zu großen 42" Monitoren skalierbar. Bedenkt man, dass bei PDAs der Preis ausschlaggebend ist, stellt doch die APR Technologie im Wesentlichen ein Stück Glas mit Transducern plus Hardware und Software für akustische Digitalisierung und Erkennung dar – eine Konfiguration, die bei modernen, leistungsstarken Mobiltelefonen bereits vorhanden ist.

In einigen Anwendungsgebieten, in denen ungeschütztes Glas nicht einsetzbar ist – wie in der Lebensmittelverarbeitung oder im Gesundheitswesen für Geräte in Patientennähe – hat sich Infrarot zur entscheidenden Technologie entwickelt. Wie bei Infrarotrahmen möglich, kann auch die APR Technologie auf anderen Materialien als Glas, beispielsweise auf Acryl, eingesetzt werden.

### Die Zukunft von APR

Im Zeitablauf werden alle Technologien verfeinert, optimiert und ihre Kosten verringert; das wird auch für APR zutreffen. Elo TouchSystems führt die APR Touchtechnologie zunächst für die POS-Märkte Handel und Gastronomie ein, da ihre Vorteile eindeutig den Anforderungen dieser wichtigen Touchanwendungsgebiete entsprechen.

Bei der Einführung werden ausgewählte Modelle der bekannten POS-Touchmonitore von Elo mit der zusätzlichen Option einer APR Technologieausstattung erhältlich sein. Die vollständige Produktpalette ist für Ende 2006 eingeplant. Erste Touchmonitore mit APR werden die Modelle 1515L und 1529L sein, beide nach NEMA 4/IP65 abgedichtet. Die Monitore funktionieren mit dem ausgelieferten Touchtreiber für Windows XP. Treiber für weitere Betriebssysteme, einschließlich Linux, sind in der Entwicklung.

APR vereint die Vorteile der resistiven, der Infrarot- sowie der Oberflächenwellentechnologie: die Wahl des Eingabegerätes, Spritzwasserschutz und Verschmutzungsbeständigkeit, die optische Qualität und Widerstandsfähigkeit von Glas, IP65-Abdichtung, verfügbar mit Elo's attraktiven POS-Touchmonitoren. All das stellt nur den Anfang einer Revolution in der Touchtechnologie dar.

## Erläuterungen zur Touchtechnologie

Elo TouchSystems bietet alle wichtigen Touchtechnologien.

### Akustische Impulserkennung (APR)

Ein APR-Gerät hat eine vor dem Display angebrachte Scheibe aus Glas oder einem anderen festen Material mit vier piezoelektrischen Transducern an der Rückseite. Die Transducer sind an zwei diagonal gegenüberliegenden Eckpunkten außerhalb des sichtbaren Bereichs befestigt und über ein Flex-Kabel mit einer Controllerkarte verbunden.

Eine Berührung des Screens oder die Reibung des Fingers oder des Schreibgeräts auf dem Glas beim Dragging erzeugt eine akustische Welle. Die Welle bewegt sich von der Berührungsstelle weg und wandert zu den Transducern, die elektrische Signale proportional zu den akustischen Wellen erzeugen. Diese Signale werden in der Controllerkarte verstärkt und dann in einen digitalen Datenstrom umgesetzt.

Die Berührungsposition wird durch Vergleich der Daten mit einem werkseitig erstellten Klangprofil des Touchscreens ermittelt. APR wurde so entwickelt, dass es Umgebungs- und Fremdgeräusche ignoriert, da diese keinem gespeicherten Klangprofil entsprechen.

### IntelliTouch Oberflächenwellentechnologie

IntelliTouch Oberflächenwellen-Touchscreens verfügen über eine Glasscheibe mit sendenden und empfangenden piezoelektrischen Transducern sowohl für die x- als auch die y-Achse. Der Touchscreen-Kontroller sendet ein elektrisches Signal an den Sender-Transducer, der das Signal in Ultraschallwellen umwandelt, die sich innerhalb der Glasoberfläche fortbewegen. Diese Wellen werden mit Hilfe einer Reihe von Reflektoren gleichmäßig auf der Vorderseite des Touchscreens verteilt. Die Reflektoren auf der gegenüberliegenden Seite sammeln die Wellen und leiten sie zu den Empfänger-Transducern weiter, welche die Wellen erneut in elektrische Signale umwandeln. Dieses Verfahren ist für beide Achsen gleich.

Wenn Sie den Bildschirm berühren, absorbieren Sie einen Teil der in der Oberfläche wandernden Wellenenergie. Das empfangene Signal für X und Y wird dann mit der gespeicherten digitalen Karte verglichen, die Änderung erkannt und eine Koordinate berechnet.

Es bestehen Varianten wie SecureTouch für verbesserte Vandalismusbeständigkeit mit 6 oder 12 mm gehärtetem Glas und iTouch, bei dem die Oberflächenwellen direkt innerhalb einer CRT-Röhre und nicht durch eine zusätzliche Scheibe wandern.

### AccuTouch Fünf-Draht Widerstandstechnologie

Der AccuTouch Touchscreen mit Fünf-Draht Widerstandstechnologie verwendet eine Glasplatte mit einer resistiven Beschichtung und eine Deckfolie mit leitfähiger Beschichtung. Die zwei Schichten sind durch kleine, transparente, isolierende Abstandhalter getrennt.

Bei Berührung des Bildschirms wird die leitende Beschichtung auf der Innenseite der Deckfolie gegen die Beschichtung der Glasplatte gedrückt, wodurch ein elektrischer Kontakt entsteht. Der Kontroller erzeugt abwechselnd eine Spannung von +5 V an den x- und y-Achsen und liest die Ergebnisspannung von der Deckfolie ab, was die analoge Darstellung der Berührungsposition ist.

### AT4 Vier-Draht Widerstandstechnologie

Die AT4 Vier-Draht Widerstandstechnologie ist ähnlich aufgebaut wie die Fünf-Draht Widerstandstechnologie. Jedoch erzeugt der Kontroller bei einer Berührung eine Spannung von +5 V an der Deckfolie und liest die Ergebnisspannung von der Glasscheibe ab. Anschließend erzeugt er eine Spannung an der Glasscheibe und liest die Spannung der Deckfolie ab. Obwohl diese Technologie insbesondere für kleinere Screens geeignet ist, ist der Hauptnachteil der Vier-Draht-Widerstandstechnologie eine kürzere MTBF als bei der Fünf-Draht Widerstandstechnologie.

### Oberflächenkapazitiv

Grundlage der Elo Surface Capacitive Technology ist eine höchst gleichmäßig leitfähige Beschichtung auf einer Glasscheibe. Während des Betriebs erzeugen Elektroden, die um die Glasscheibe herum angebracht sind, eine gleichmäßig über die gesamte leitfähige Schicht verteilte Spannung und damit ein einheitliches elektrisches Feld. Bei einer Berührung fließt Strom innerhalb des elektrischen Feldes. Der Kontroller berechnet die Koordinaten des Berührungspunkts, indem er die Spannung misst und zur Verarbeitung an den Computer überträgt.

### Projiziert Kapazitiv

Projected Capacitive Touchscreens sind von vorne und hinten mit einer Schutzglasscheibe versehen. Die mittlere Schicht besteht aus einem laminierten Sensorenraaster aus mikrofeinen Drähten. Der Touchscreen kann hinter von Kunden installierten Materialien, wie vandalismusbeständigem Glas, bis zu einer Dicke von 18 mm angebracht werden. Während einer Berührung entsteht zwischen dem Finger und dem Sensorenraaster kapazitive Kopplung. Der in den Touchscreen eingebettete serielle Kontroller berechnet die Koordinaten des Berührungspunkts aus den Änderungen der elektrischen Charakteristik des Drahtmusters und überträgt sie zur Verarbeitung an den Computer.

### CarrollTouch Infrarot

Die CarrollTouch Infrarottechnologie (IR) nutzt einen schmalen Rahmen um das Display mit einer Reihe von IR-Dioden (LEDs) und Fototransistoren, die jeweils auf zwei gegenüberliegenden Seiten angebracht sind, um ein Raster aus für das menschliche Auge nicht sichtbarem IR-Licht zu erzeugen. Der IR-Kontroller aktiviert die LEDs in einer gleichmäßigen Folge, um ein Raster aus IR-Lichtstrahlen zu erzeugen. Eine Berührung unterbricht einen oder mehrere Strahlen des Rasters jeder Achse, was die x- und y-Koordinaten identifiziert.

## Vergleich aller Elo Touchtechnologien

	Akustische Impuls-erkennung	Resistive		Oberflächenwellen (SAW)			Kapazitive		Infrarot
	APR	AT4 4-Draht	AccuTouch 5-Draht	IntelliTouch	SecureTouch	iTouch	Oberflächen Kapazitiv	Projiziert Kapazitiv	CarrollTouch
<b>Leistung</b>									
Schnelligkeit	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	--	
Empfindlichkeit	++			++	++	+++	+++		+++
Auflösung	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		+++
Positionsgenauigkeit	+++		+++	+++	+++	+++	--	--	+++
Kalibrierstabilität	+++		+++	+++	+++	+++	--		+++
Glisser-déposer	+++					++	+++		+++
Dragging Z-Achse	----	----	----	+++	+++	+++	----	----	----
Doppelte Berührung <sup>1</sup>	+++	--	--	+++	+++	+++	--		
Parallaxe (fehlende)						+++ <sup>2</sup>		--	-- <sup>3</sup>
<b>Eingabeflexibilität</b>									
Handschuh	++ <sup>4</sup>	+++	+++	+++	+++	+++	----	+++	+++ <sup>4</sup>
Fingernagel	+++	+++	+++	----	----	----	----	--	++
Kreditkarte	+++	+++	+++	----	----	----	----	----	++
Stift	+++	+++	+++	----	----	----	----	----	++
Digitale Unterschrift	+++	+++	+++	----	----	----	----	----	----
Handschrift-erkennung	++	--	--	----	----	----	----	----	----
<b>Optik</b>									
Lichtdurchlässigkeit	+++	--	--	+++	+++	+++ <sup>5</sup>	--		+++
Reflexion (fehlende)	+++			+++	+++	+++ <sup>5</sup>	----		+++
Deutlichkeit	+++			+++	+++	+++			+++
Farbreinheit	+++	--	--	+++	+++	+++			+++

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

Legende	
+++	Beste Werte der Kategorie
++	Einige Vorteile
	Neutral
--	Eventuell nicht akzeptabel
----	Nicht möglich, schlechteste Werte der Kategorie

### Anmerkungen

- = Falsche Koordinaten (Mittelwert) wird ermittelt.  
+++ = Gleichzeitige Berührungen werden verworfen; fast gleichzeitige Berührungen werden korrekt ermittelt.
- Die Berührung ist auf der Abbildung, da es keine Deckscheibe gibt.
- Die Berührung wird kurz vor dem aktuellen Kontakt aktiviert (1 mm).
- Einzige Technologie, die bei der Verwendung von metallischen Handschuhen empfohlen wird.
- Die bestmögliche, da es keine Deckscheibe gibt.
- Nur bei LCDs; Plasma ist wegen EMI (elektromagnetischer Störbeeinflussung) nicht möglich.
- Es sind spezielle Abdichtungsmaterialien erforderlich (Elo Touchmonitore sind abgedichtet).
- Vorausgesetzt, dass geeignete Materialien verwendet werden.
- Obwohl aufgespritzte Flüssigkeiten bedenkenlos sind, kann starker Regen und Feuchtigkeit zu interner Kondensation führen.
- Funktioniert mit nicht wandernden Wassertropfen; große Wassermengen oder sich bewegendes Wasser sollte abgewischt werden.
- Polyesterdeckfolie kann nach Jahren vergilben.
- Notwendig für Lebensmittelverarbeitung und einige Anwendungsbereiche in Fahrzeugen.

Aus dieser kurzen Übersichtstabelle kann keine Eignungsgarantie einer Touchtechnologie abgeleitet werden.

	Akustische Impuls-erkennung	Resistive		Oberflächenwellen (SAW)			Kapazitive		Infrarot
	APR	AT4 4-Draht	AccuTouch 5-Draht	IntelliTouch	SecureTouch	iTouch	Oberflächen Kapazitiv	Projiziert Kapazitiv	CarrollTouch
<b>Mechanik</b>									
Kleine Abm. (<10")	+++	+++	--	--	--	--		--	--
Große Abm. (>19")	+++	---	--	+++	---		-- <sup>6</sup>		+++
Gekrümmte Bildschirme		---			---	+++		---	---
Einfachheit der Integration	++	+++	+++	--	--	--	++	--	
Abdichtbarkeit	+++	+++	+++	-- <sup>7</sup>	-- <sup>7</sup>	-- <sup>7</sup>	+++	+++	+++
IP 65/NEMA 4	+++	+++	+++	---	---	---	+++	+++	+++
<b>Elektrik</b>									
Kontrollerchip erhältlich		+++	+++				+++		+++
Betrieb bei wenig Strom/Batterie	TBD	+++							
Betrieb bei schlechter Erdung	+++						---	---	
ESD	+++		+++	+++	+++	+++	--		+++
EMI/RFI	+++	+++	+++	+++	+++	+++	--	---	+++
<b>Umgebung</b>									
Temperatur	+++						+++	+++	+++
Relative Luftfeuchtigkeit	+++							+++	+++
Stoß/Vibration		+++	+++						+++
Höhe ü. NN	++								+++
Anwendungen in Fahrzeugen	TBD	++	++						+++
Chemische Resistenz	+++	+++	+++				---	+++	+++
Kratzwiderstand	+++			+++	+++	+++		+++ <sup>8</sup>	+++ <sup>8</sup>
Bruchwiderstand					+++	+++		+++ <sup>8</sup>	+++ <sup>8</sup>
Sicheres Bruchmuster		++	++		+++			+++	+++

Legende	
+++	Beste Werte der Kategorie
++	Einige Vorteile
	Neutral
--	Eventuell nicht akzeptabel
---	Nicht möglich, schlechteste Werte der Kategorie

## Anmerkungen

- = Falsche Koordinaten (Mittelwert) wird ermittelt.  
+++ = Gleichzeitige Berührungen werden verworfen; fast gleichzeitige Berührungen werden korrekt ermittelt.
- Die Berührung ist auf der Abbildung, da es keine Deckscheibe gibt.
- Die Berührung wird kurz vor dem aktuellen Kontakt aktiviert (1 mm).
- Einzigste Technologie, die bei der Verwendung von metallischen Handschuhen empfohlen wird.
- Die bestmögliche, da es keine Deckscheibe gibt.
- Nur bei LCDs; Plasma ist wegen EMI (elektromagnetischer Störbeeinflussung) nicht möglich.
- Es sind spezielle Abdichtungsmaterialien erforderlich (Elo Touchmonitore sind abgedichtet).

**8** Vorausgesetzt, dass geeignete Materialien verwendet werden.

**9** Obwohl aufgespritzte Flüssigkeiten bedenkenlos sind, kann starker Regen und Feuchtigkeit zu interner Kondensation führen.

**10** Funktioniert mit nicht wandernden Wassertropfen; große Wassermengen oder sich bewegendes Wasser sollte abgewischt werden.

**11** Polyesterdeckfolie kann nach Jahren vergilben.

**12** Notwendig für Lebensmittelverarbeitung und einige Anwendungsbereiche in Fahrzeugen.

Aus dieser kurzen Übersichtstabelle kann keine Eignungsgarantie einer Touchtechnologie abgeleitet werden.

	Akustische Impuls-erkennung	Resistive		Oberflächenwellen (SAW)			Kapazitive		Infrarot
	APR	AT4 4-Draht	AccuTouch 5-Draht	IntelliTouch	SecureTouch	iTouch	Oberflächen Kapazitiv	Projiziert Kapazitiv	CarrollTouch
Schmutz/Staub	+++	+++	+++				+++	+++	--
Flüssigkeiten	++	+++	+++	-- <sup>10</sup>	-- <sup>10</sup>	-- <sup>10</sup>	+++	+++	--
Regen	++	--- <sup>9</sup>	--- <sup>9</sup>	---	---	---		+++	--
Schnee		---	---	---	---	---	--	+++	--
Eis		---	---	---	---	---	--	+++	--
Hintergrundbeleuchtung/UV-Licht	+++	-- <sup>11</sup>	-- <sup>11</sup>						
Fliege auf dem Screen	+++								---
Oberfläche aus anderen Materialien als Glas ist möglich <sup>12</sup>	+++	+++	+++					+++	+++
Funktioniert mit anderen Materialien	++	---	---	---	---	---	---	+++	
Widerstandsfähigkeit/Abnutzung	+++	--	++	+++	+++	+++	++	+++	+++
Umgebendes Metall	+++						--	--	
Zuverlässigkeit/Garantielänge	+++	---		+++	+++				+++
Geringste Kosten		+++				++		--	--

Legende	
+++	Beste Werte der Kategorie
++	Einige Vorteile
	Neutral
--	Eventuell nicht akzeptabel
---	Nicht möglich, schlechteste Werte der Kategorie

Anmerkungen	
1	-- = Falsche Koordinaten (Mittelwert) wird ermittelt. +++ = Gleichzeitige Berührungen werden verworfen; fast gleichzeitige Berührungen werden korrekt ermittelt.
2	Die Berührung ist auf der Abbildung, da es keine Deckscheibe gibt.
3	Die Berührung wird kurz vor dem aktuellen Kontakt aktiviert (1 mm).
4	Einzige Technologie, die bei der Verwendung von metallischen Handschuhen empfohlen wird.
5	Die bestmögliche, da es keine Deckscheibe gibt.
6	Nur bei LCDs; Plasma ist wegen EMI (elektromagnetischer Störbeeinflussung) nicht möglich.
7	Es sind spezielle Abdichtungsmaterialien erforderlich (Elo Touchmonitore sind abgedichtet).
8	Vorausgesetzt, dass geeignete Materialien verwendet werden.
9	Obwohl aufgespritzte Flüssigkeiten bedenkenlos sind, kann starker Regen und Feuchtigkeit zu interner Kondensation führen.
10	Funktioniert mit nicht wandernden Wassertropfen; große Wassermengen oder sich bewegendes Wasser sollte abgewischt werden.
11	Polyesterdeckfolie kann nach Jahren vergilben.
12	Notwendig für Lebensmittelverarbeitung und einige Anwendungsbereiche in Fahrzeugen.

Aus dieser kurzen Übersichtstabelle kann keine Eignungsgarantie einer Touchtechnologie abgeleitet werden.



Erfahren Sie mehr über Elo's umfassendes Reihe an Touch-Lösungen. Besuchen Sie uns unter [www.elotouch.de](http://www.elotouch.de), oder wenden Sie sich an eine unserer Niederlassungen.

**Hauptsitz des Unternehmens**

Tel +1-650-361-4700  
Fax +1-650-361-4747  
[eloinfo@elotouch.com](mailto:eloinfo@elotouch.com)  
[www.elotouch.com](http://www.elotouch.com)

**Hauptsitz Europa**

Tel +32 (0)16 35 21 00  
Fax +32 (0)16 35 21 01  
[elosales@elotouch.com](mailto:elosales@elotouch.com)  
[www.elotouch.eu](http://www.elotouch.eu)

**Deutschland**

Tel +49(0)89 608 22 0  
Fax +49 (0)89 608 22 180  
[elosales@elotouch.com](mailto:elosales@elotouch.com)  
[www.elotouch.de](http://www.elotouch.de)

**Hauptsitz Asien-Pazifik-Raum**

Tel +81 (45) 478-2161  
Fax +81 (45) 478-2180  
[info@tps.co.jp](mailto:info@tps.co.jp)  
[www.tps.co.jp](http://www.tps.co.jp)

**Hauptsitz Lateinamerika**

Tel +1-305-717-6715  
Fax +1-305-717-4909  
[eloinfo@elotouch.com](mailto:eloinfo@elotouch.com)  
[www.elotouch.com.ar](http://www.elotouch.com.ar)

Elo TouchSystems behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung jegliche hierin enthaltenen Informationen zu ändern oder zu aktualisieren. Dies gilt auch für das Design, die Konstruktion, Materialien, Verarbeitung oder technische Daten aller Produkte sowie die Einstellung oder Beschränkung der Produktion oder Distribution jeglicher Produkte.

Elo TouchSystems, AccuTouch, CarrollTouch und IntelliTouch sind Marken von Tyco Electronics Corporation.  
© 2006 Tyco Electronics Corporation