



Anwenderbericht

**WIE MODERNE TOUCH-DISPLAYS
DIE HERAUSFORDERUNGEN IM
AUSSENEINSATZ MEISTERN**

SOLUTIONS THAT COMPLETE!

GARZ  FRICKE

Anwenderbericht

Strahlend hell durch dick und dünn

Sommerhitze in der Rhein-Ebene, berüchtigte Berlin-sibirische Kälte, Herbststurm im Münsterland, feinstes Schietwetter in Hamburg – Parkschein- und Kassenautomaten müssen auch den widrigsten mitteleuropäischen Wettern standhalten. Dabei muss auf die Haltbarkeit genauso Verlass sein, wie auch die Funktion keine Schwächen zeigen darf, wenn die zahlungswilligen Parkkunden nicht frustriert vor der Maschine stehen sollen. Bei der Umsetzung dieser Forderungen unterstützt den Automatenhersteller Bebarmatic die Hamburger Firma Garz & Fricke mit robusten und zuverlässigen Display-Lösungen und Embedded Systemen – das zunehmend auch vernetzt mit digitalen Sphären.



Die Duisburger Firma Bebarmatic ist ein Spezialist für Parksysteme. Schranken und automatische Poller, vor allem aber die dazugehörigen Kassenautomaten sind für Autofahrer Alltag. Und jeder Autofahrer weiß auch, wie ärgerlich es ist, wenn der Automat streikt und man in strömendem Regen Dutzende Meter zum nächsten huschen muss. Deshalb steht Zuverlässigkeit ganz oben im Pflichtenheft der Automaten. „Es sind Feuchtigkeit und Wärme, genauso aber große Kälte, denen unsere Automaten stand halten müssen“, erklärt Elmar Schulte-Herweling von Bebarmatic, „vor allem der berührungssensitive Bildschirm ist eine große Herausforderung.“ Das Touchdisplay muss gleich mehrere Schwierigkeiten meistern. Es bekommt das Wetter direkt ab und muss entsprechend robust ausgeführt sein. Trotzdem soll es gut ablesbar sein und jede Eingabe feinfühlig erfassen.

Schnell denkt man, eine dicke Glasscheibe wird das schon meistern, aber so einfach ist es nicht. „Dicke Scheibe“ und „zielsichere Bedienung“ passen nicht gut zusammen. Denn im dicken Glas bricht sich das Licht. Diese sogenannte Paralaxe sorgt dafür, dass der Benutzer die einzelnen Bedienelemente auf dem Schirm schlechter trifft. Außerdem nimmt die Empfindlichkeit ab, je dicker die Scheibe. Den passenden Kompromiss in verschiedenen Preisklassen entsprechend der Anforderungen liefert Garz & Fricke GmbH aus Hamburg.

Die Herausforderungen angehen

Die Displays zur Auswahl unterscheiden sich preislich wie auch technisch deutlich, so dass Firmen wie Bebarmatic beide Aspekte passend zur Anwendung und zum Budget gewichten und auswählen können. Neben Temperaturfestigkeit und Helligkeit ist es auch der mögliche Blickwinkel, der einen Bildschirm für eine bestimmte Anwendung besonders hervorhebt. Moderne IPS-Monitore decken einen großen Blickwinkel ab, während TN-Displays eher einen direkten Blick erfordern, dafür aber günstiger sind. Es gibt zwar Maßnahmen, die den Winkel positiv verändern können, das jedoch wirkt sich auf anderen Merkmale wie die maximale Helligkeit und die Qualität des Bildes meist negativ aus.



Mit den richtig teuren Displays lässt sich jeder Anwendungszweck meistern. Nur sprengt das sehr schnell den Rahmen, was das fertige Gerät eigentlich kosten darf

Ingenieur und Firmenchef Manfred Garz

Ein besonders wichtiger Aspekt ist die Helligkeit eines Bildschirms. Gerade beim Außeneinsatz kommen einfache Displays schnell an ihre Grenzen. Bei ausreichendem Budget könne der Anwender dann direkt zu Monitoren mit IPS-Technologie greifen, was die Lösung an sich aber sehr kostspielig macht. Günstiger wird es, wenn Alternativen genutzt werden. Das können beispielsweise solche Displays sein, die dank eines speziellen Unterbaus unter der eigentlichen bildgebenden Ebene das Sonnenlicht reflektieren und so zu einer insgesamt höheren Helligkeit führen. Sie haben jedoch den Nachteil, dass das angezeigte Bild etwas metallisch wirken kann und Farben nicht mehr satt, sondern etwas heller erscheinen.

Resistiv oder Kapazitiv

Neben der Display-Technologie können Kunden auch beim „Touch“ wählen. Die berührungsempfindliche Oberfläche funktioniert entweder nach dem Prinzip eines resistiven oder eines kapazitiven Touchscreens. Die resistive Technik hat den Vorteil, dass sie optisch meist ansprechender, gut mit Handschuhen zu bedienen und unempfindlich gegen elektromagnetische Störungen ist. Dafür spricht auch die vergleichsweise gute Helligkeit eines solchen Bildschirms. Allerdings ist ein solcher Monitor sehr anfällig für Vandalismus-Schäden. Schon mit einem Feuerzeug lässt sich die Kunststoffoberfläche leicht beschädigen. Auch eine etwas höhere Ungenauigkeit bei der Eingabe spricht gegen resistive Touch-Displays auf dem Parkplatz.

Geradezu fingerfreudig und trotzdem sehr robust ist dagegen der kapazitive Touchscreen. Er ist konzipiert für Eingaben mit bloßem Finger und erkennt die Eingabe auch mit mehreren Fingern gleichzeitig – dem sogenannten Multitouch – zum Beispiel Gesten. Berührt ein Finger eine kapazitive Touch-Oberfläche, fließen geringe Ströme, aus denen die Elektronik die Position eines oder mehrerer Finger bestimmt. Die kapazitive Technik stellt Entwickler jedoch auch vor einige knifflige Aufgaben – vor allem im Außenbereich. Dort stören, anders als beim resistiven Touch, Regentropfen die Eingabe. Denn funktionsbedingt wirkt ein Wassertropfen genau wie ein Finger auf dem Schirm – beide leiten den Strom. Das System kann sie ohne zusätzliche Maßnahmen nicht unterscheiden.



Nur ein Tropfen

Wassertropfen auf der Displayoberfläche stören vor allem bei Multitouch-Displays. Mit mehreren Kniffen umgehen die Entwickler das Problem auf Softwareebene. So klassifiziert die Treibersoftware statische oder sich nur minimal bewegende Signale als Nicht-Finger und rechnet das Störsignal des Tropfens heraus. Nur wenn die Displaysteuerung erkennt, dass sich etwas auf der Oberfläche deutlich bewegt, setzt es die Signale in Eingaben um. Bei der Entwicklung der Firmware arbeitet Garz & Fricke eng mit den Herstellern der Touch-Controller zusammen. Die Feinabstimmung erfolgt dann vor Ort in Hamburg speziell auf die mechanische Konstruktion und die Dicke des Deckglases (cover glass) des Displaymoduls.



Spezielle Software-Anpassungen stellen sicher, dass der Touchscreen genauso gut im Regen funktioniert, wie im trockenen.

Hierbei unterscheiden sich die Systeme zusätzlich je nachdem, ob die Berührung mit dem Finger oder etwa mit einem Handschuh erfolgt. Dabei werden die Anpassungen in der Software auf den Anwendungszweck angepasst und auch auf die Dicke des Deckglases, die auch eine Rolle spielt. So ließen sich Störungen durch Wassertropfen beispielsweise bei dünner Glasdicke sehr gut erkennen und herausrechnen, bei dicken Gläsern jedoch deutlich schlechter.



Manfred Garz

Das Display, das robust, Handschuh- und Fingerbedienbar und auch noch störunanfällig für beispielsweise Wassertropfen ist, das gibt es so noch nicht

Brütende Hitze

Die anfangs angesprochene starke Sonneneinstrahlung stellt Entwickler noch vor eine zweite große Herausforderung: Die Temperatur. Je heller die Umgebung, desto heller muss auch das Display leuchten. Dabei strahlt es selbst mehr Hitze ab als bei gedimmter Helligkeit. Dazu kommt die Erwärmung durch die Sonnenstrahlen selbst.



Manfred Garz

Schnell können die Temperaturen in einem Parkschein- beziehungsweise in einem Kassenautomaten deutlich über 60°C steigen – eine Bewährungsprobe für die verbaute Elektronik, die sich unter diesen Bedingungen stark erhitzt

Siebzig oder achtzig Grad Celsius würden durchaus erreicht, so Manfred Garz. Das Problem lösen Automatenhersteller wie Bebarmatic unter anderem durch einen entsprechend angepassten Aufbau der Maschine mit passiver und aktiver Kühlung und gezielt geführter Luftzirkulation, die teilweise die Elektronik des eingesetzten Embedded Systems und die des Displays kühlen.

Zusätzlich optimieren auch die Ingenieure von Garz & Fricke ihre Produkte in Bezug auf Hitzeabstrahlung und Hitzebeständigkeit, in dem sie beispielsweise die Rechengeschwindigkeit der eingebetteten Systeme gezielt herabsetzen oder die Displays dimmen. Zusätzlich kühlen die Techniker kritische Baugruppen mit hoher Leistungsaufnahme wie CPUs oder dynamische RAMs mit eigens entwickelten, individuell angepassten Kühlkörpern aus Aluminium-Spritzguss. So wird die Wärmeentwicklung in den Kühlkörper geleitet und die Abwärme aus dem Gehäuse geführt. Displays sind zusätzlich thermisch entkoppelt und leiten einen Teil der Abwärme gezielt in die Deckscheibe des Bildschirms.

Hohe Leistung bei geringer Leistungsaufnahme

Ein weiterer Aspekt der Optimierung der Komponenten ist die Spannungsversorgung. Die Entwickler aus Hamburg versuchen, die Leistungsaufnahme sowohl einzelner Bauteile als auch der Gesamtsysteme zu minimieren. Schließlich resultiert eine geringe elektrische Leistung auch in weniger Abwärme. Maßgeblich ist der geringe Energiebedarf bei mobilem Equipment wie medizinischen Geräten, für die Garz & Fricke ebenfalls Baugruppen zuliefert.

Für geringere Leistungsaufnahme werden besonders stromsparende RAMs und Power Management ICs eingesetzt. Dynamischen RAMs halten zur Minimierung der Leistungsaufnahme die Refreshrate möglichst gering, zumindest so lange die Temperaturen im normalen Bereich liegen. Bei hohen Temperaturen muss die Rate erhöht werden, um die Funktionsfähigkeit der flüchtigen Speicher sicherzustellen.

Selbstentwickelte Baugruppen passen automatisch Taktfrequenz und Core-Spannung des Hauptprozessors an die gerade erforderliche Rechenleistungsanforderung an. Das Verfahren nennt sich Dynamic Voltage and Frequency Scaling, kurz DVFS. Dadurch wird die durchschnittliche Leistungsaufnahme und Eigenerwärmung verringert. Als weitere Maßnahme zur Energieeffizienz wird die Spannungsversorgung einzelner Komponenten auf ein Minimum reduziert. Spannungsinseln wie für Feldbusse werden nur zugeschaltet, wenn sie benötigt werden.



Garz & Fricke liefert „ready-to-install“ Komponenten zugeschnitten auf die Gehäuse der Kunden. Je nach Wunsch können auch Münzprüfer und elektronische Zahlungssysteme angeschlossen werden.

Bereit für die Zukunft

Neben der Hardware- und Software-technischen Optimierung blicken die Entwickler von Garz & Fricke zunehmend in die informationstechnische Zukunft. Das Schlagwort lautet: Internet der Dinge. Schon seit einiger Zeit rüsten die Hamburger Spezialisten Automaten mit Kommunikationsequipment aus. Heute sind bereits mehr als 30'000 Maschinen über Kommunikationsschnittstellen mit einer von Garz & Fricke gehosteten Cloud-Lösung vernetzt. Darüber können die Betreiber die Zustand ihrer Automaten abfragen und so beispielsweise die Routenplanung der Servicetechniker anpassen und optimieren.

Offen und kompetent

Warum die Wahl von Bebarmatic gerade auf Garz & Fricke als Partner fiel?

Wir wollten Fertigungskomponenten und fanden sie bei Garz & Fricke. Dazu hohe technische Kompetenz.

Elmar Schulte-Herweling - bebarmatic

Proprietäre Lösungen kamen nicht in Frage, denn die Produktlinie Platinum Modular sollte flexibel an die individuellen Wünsche der Bebarmatic-Kunden anpassbar sein. Vor allem die lösungsorientierte Herangehensweise und der gute Kontakt zu den Entwicklern überzeugte den Park-System-Hersteller. „Wir nutzen unsere eigene Linux-basierte Systeme und schreiben viel Software selbst. Deswegen war es für uns besonders wichtig, dass die Schnittstellen in Hard- und Software nicht nur offen lagen, sondern auch sehr gut dokumentiert sind.“ Minimale Ausfallraten bei den Systemen im kaum messbaren Bereich bestätigen für Elmar Schulte-Herweling immer wieder, den richtigen Partner gewählt zu haben.