Hygienische Computertechnologie

Worauf sollten Entwickler von Medizingeräten bei der Integration von Computertechnologie, die beispielsweise im OP oder auf Intensivpflege zum Einsatz kommt, achten?

Bild 1: Um Computertechnologie für den Einsatz an oder in Medizingeräten wirklich hygienisch zu machen, sind komplexe Anforderungen zu erfüllen.

Im OP wird bei der eingesetzten Technik schon immer auf höchste Hygienestandards geachtet. Bei Medical-PCs hat sich in den letzten Jahren jedoch einiges verändert. Welche Anforderungen werden heute an diese Geräte gestellt und was muss bei der Produktentwicklung zwingend berücksichtigt werden, um etwa Infektionen mit multiresistenten Krankenhauskeimen zu verhindern?

Es ist noch gar nicht lange her, da wurden Monitore und Tastaturen im OP aus Hygienegründen noch in transparente Plastikhüllen eingepackt. Die Hülle wurde dann nach jeder OP gewechselt, sodass für jede neue Operation ein sauberes Arbeitsumfeld zur Verfügung stand. Das war notwendig, weil die Systeme oft nicht gut zu reinigende Oberflächen hatten. Zahlreiche Fugen verhinderten die sorgfältige Desinfektion. Die Monitore waren zudem sehr empfindlich. Sie hatten noch keinen Touchscreen aus robustem Glas. Vielmehr kamen für die Bedienung klassische Tastaturen zum Einsatz. Diese sollen ohne Reinigung sogar noch mehr Keime horten als Klobrillen. [1]

Medical-PCs erleichtern die Desinfektion

Solche Setups gibt es heute allenfalls nur noch in OPs mit veralteter Technik. Neuster Stand der Technik sind speziell entwickelte Medical-PCs, die sogar als Medizingeräte der Klasse 1 zugelassen sind. Sie haben komplett geschlossene, weitestgehend fugenfreie Gehäuse und man kann sie nach jeder OP mit einem beliebigen Desinfektionsmittel reinigen. Selbst die Schnittstellen werden abgedeckt, sodass kein Reinigungsmittel in die Systeme eindringen kann – Plastiktüten braucht es deshalb nicht mehr. Um eine möglichst effiziente Desinfektion zu erreichen und dadurch Zeit und Kosten zu sparen, sollte zum Einsatz kommende Computertechnologie ganz besondere Eigenschaften aufweisen, die in jedes Pflichtenheft eines Medizingeräte-OEMs gehören sollten.

Keine Lüftungsöffnungen, keine Keimschleuder

Heute erreichen komplett lüfterlose Systemen eine Performance, mit der sie ansprechende 3D-Bilder und Videos selbst von hochauflösenden Bildgebenden Verfahren darstellen können, ohne dass die Bilder ruckeln. Das ist wichtig, denn

Bild 2: Das Displayglas der Medical Device Class 1 konformen Panel-PCs und Monitore von Adlink Technology deckt die gesamte Systemfront ab und ist dadurch besonders effizient zu desinfizieren.

Autor:
Rainer Bornwasser, Teamleader Medical der EMEA Regional Business Unit
Adlink Technology
www.adlinktech.com

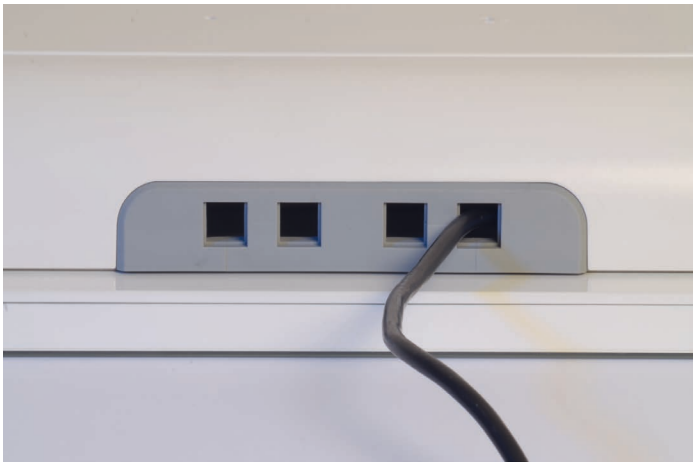

Bild 3: Schnittstellen sollten so wie beim Adlink MLC 8 geschützt werden, sodass kein Reinigungsmittel in die Systeme eindringen kann.

nur so kann man auf die ansonsten nötigen Lüftungsschlitze komplett verzichten. Jeder kennt die Menge an Staub, die sich hier absetzt und der niemals wirklich keimfrei ist. Eine aktive Lüftung kann deshalb eine massive Bedrohung darstellen, da ein Lüfter den Staub zusammen mit den darin enthaltenen Pathogenen in den Raum abgibt.

Komplett geschlossene lüfterlose Systeme

Wichtigster Schritt zu einem hohen Schutz vor der Verbreitung von Krankenhauskeimen durch Medical-PCs sind also komplett geschlossene lüfterlose Systeme, selbst wenn sie eine leistungsstarke Grafik für besonders hohe Auflösungen, Farbtiefe und flüssige 3D-Dartsellungen integrieren. Jedwede Systemkonfiguration mit neuster Technik kann man natürlich nicht umsetzen, denn bei spätestens bei einer Leistungsaufnahme von 100 Watt ist mit einer passiven Kühlung Schluss. Genau deshalb ist auch die Innovationskraft der Medical-PC-Entwickler entscheidend – denn wer es schafft, stets höchste Performance bei gerade noch kühlbarem Energieverbrauch zu liefern, kann Punkte beim Krankenhaus-ITler und vor allem auch dem anwendenden Personal sammeln, das tagtäglich mit den Medical-PCs arbeitet. Das System sollte idealerweise auch in der Lage sein, selbst unter erhöhten Umgebungstemperaturen, wie sie beispielsweise bei der OP von Brandopfern nötig sind, ohne Einschränkungen zu funktionieren.

Das Display – fugenlos, kratzfest und reflexionsarm

Konventionelle lüfterlose und komplett geschlossene Systeme können jedoch auch weiterhin einige Mängel aufweisen, die eine Reinigung und wirksame Desinfektion erschweren. Deshalb sollte der nächste Blick beim Einsatz von Panel-PCs auf das Touchdisplay fallen. Ideal ist es, wenn das Displayglas die gesamte Systemfront abdeckt. Dadurch weist ein solcher Medical-PC – und das ist anders als bei Systemen, in denen der Touchscreen einfach in das Gehäuse eingelassen ist – frontseitig keine Fugen auf. Die wesentlichen Berührungsflächen sind durch diese Konstruktionsweise simpler und gründlicher desinfizierbar. Ist das Frontglas entsprechend robust, kann man es mit aggressivsten Mitteln reinigen, ohne dass es verkratzt oder die Oberfläche durch Feinstabriebe milchig wird.

Entspiegelte Fronten

Zudem ist auf entspiegelte Fronten zu achten, um störende Reflexionen von OP-Lampen, Fenstern oder anderen Lichtquellen zu vermeiden. Hier liegt die Krux im Detail: Die Entspiegelung sollte nämlich nicht durch eine empfindliche Beschichtung, sondern durch Ätzverfahren erfolgen, da sie sonst abgerieben werden kann. Bei ständiger Desinfektion ist dies besonders wichtig. Ist die Entspiegelung kratzfest in einer Härte von 7H ausgeführt, kann man sicher sein, dass das Touchdisplay den OP-Alltag viele Jahre ohne Beanstandungen übersteht. Dass der Touchscreen mit OP-Handschuhe bedienbar sein muss, ist bei Medical-PCs eigentlich selbstverständlich, soll der Vollständigkeit halber aber nicht unerwähnt bleiben.

Das Gehäuse – stabil, antibakteriell und schraubenlos

Da es bei Notoperationen und im Schockraum auch schon mal hektisch zugehen kann, ist auch auf die Schlagfestigkeit der Systeme zu achten, denn sind sie an Deckenarmen flexibel montiert, kann eine OP-Lampe schnell gegen das System stoßen. Robuste Designs, die solche Kollisionen locker wegstecken, sollten den Aufprall einer 250 Gramm schweren Masse aus einer Fallhöhe von 40 Zentimetern verkraften, was dem Stoßfestigkeitsgrad IK06 entspricht.

Trotz aktiver Wischdesinfektion, die auch schon alleine wegen einer real sichtbaren Verschmutzen mit Blut erforderlich ist, haben sich zudem Gehäuse mit antibakterieller Beschichtung etabliert, die dank ihrer anorganischen antibakteriellen Silberwirkstoffen eine hohe Wirksamkeit gegen Pathogene bieten. Mehr als 5 Jahre soll diese Wirkung anhalten.

Schraubenlose Gehäuse

Der technische Vorteil eines schraubenlosen Gehäuses besteht darin, dass aufgrund der magnetisch betätigbaren Sicherungsmittel auf Schrauben zur Fixierung des Gehäusedeckels an den Gehäuseboden verzichtet werden kann, was die Reinigbarkeit und Desinfizierbarkeit des Gehäuses wesentlich erleichtert. Hierzu weist das Sicherungsmittel einen Riegel auf, der federbelastet ohne Einwirkung äußerer Kräfte in einer Sicherungsstellung positioniert ist. Der Riegel kann beispielsweise durch einen pin-artig ausgebildeten Bolzen gebildet sein, der verschiebbar oder in anderer Weise beweglich in einem Teil des Gehäuses, beispielsweise des Gehäusedeckels, der zur Aufnahme der berührungsempfindlichen Anzeigeeinheit ausgebildet ist, vorgesehen ist. Durch diesen Riegel und dessen federbedingte Vorspannung in die Sicherungsstellung wird erreicht, dass Gehäusedeckel und Boden gegen unerwünschtes Lösen der formschlüssigen Verbindung gesichert sind. Um die formschlüssige Verbindung lösen zu können, müssen die Sicherungsmittel aktiv deaktiviert werden, um ein ungewolltes Öffnen zu verhindern.

Fazit

Es sind also eine Menge Kriterien zu prüfen, um Medical-PCs wirklich hygienisch auszulegen. Es reicht also nicht aus, einen Medical-PC nur nach der MDR Class 1 und EN60601-1 und EN60601-1-2 konform zu entwickeln, auch wenn diese Kriterien selbstverständlich genauso wichtig sind.

Referenz:

[1] https://www.srf.ch/sendungen/puls/alltag-umwelt/pc-tastaturen-dreckiger-als-wc-brillen ◄

Bild 4: Adlink Technology ist auf individuelle Medical-PC Auslegungen für OEM-Equipment spezialisiert und bietet seit neustem auch komplett schraubenlose Designs an