

Berechnung der Gesamtbetriebskosten von Armbändern für die Patientenidentifikation



EIN WHITEPAPER VON ZEBRA



**Urheberrechte**

© 2008 ZIH Corp. LP 2824-Z ist eine Zebra-Marke, und Zebra und die Darstellung des Zebra-Kopfs sind eingetragene Marken der ZIH Corp. Alle Rechte vorbehalten. HP ist eine eingetragene Marke der Hewlett-Packard Development Company, L.P. Lexmark ist eine eingetragene Marke von Lexmark International, Inc. LaserBand ist eine eingetragene Marke von LaserBand LLC. TabBand ist eine eingetragene Marke der Products International Company. PDC, Sentry Bar Code LabelBand, Sentry, PrimeBand, Securline und Safeguard Sealident sind eingetragene Marken der Precision Dynamics Corporation. Alle anderen Marken sind im Besitz der jeweiligen Eigentümer.

Einführung

Bei der Einführung barcodierter Armbänder für die Patientenidentifikation müssen Einrichtungen des Gesundheitswesens ermitteln, welches die effektivste, effizienteste Methode zum Drucken von Barcodes ist. Da es für unterschiedliche Benutzeranforderungen bei der Erstellung von Armbändern Dutzende von Druckermodellen gibt, kann die Entscheidung, welche Option langfristig die kosteneffektivste ist, für Einrichtungen des Gesundheitswesens sehr schwierig sein.

In diesem Whitepaper wird aufgezeigt, wie Einrichtungen des Gesundheitswesens die Gesamtbetriebskosten für Laser- und Thermodrucklösungen berechnen können. Außerdem werden die Thermo- und Laserdrucktechnologie miteinander verglichen, und es wird erklärt, wie sich die einzelnen Drucktechnologien auf die Produktivität des Druckers und des Endbenutzers auswirken.

Durch das Ergreifen von Maßnahmen zur Ermittlung der Gesamtbetriebskosten vor der Auswahl und Einführung einer Drucklösung können Einrichtungen des Gesundheitswesens einen Meilensteinplan zur Verbesserung der Arbeitsabläufe und der Gesamtproduktivität erstellen.

Barcode - Drucken

Sowohl Laser- als auch Thermodrucker können zur Erstellung barcodierter Armbänder für die Patientenidentifikation verwendet werden, sie sind hierfür jedoch nicht gleichermaßen geeignet.

Während Laserdrucker besonders zur Erstellung von Normalpapierdokumenten, die evtl. Barcodes enthalten können, geeignet sind, wurden Thermodrucker speziell zum Drucken von barcodierten Etiketten entwickelt. Folglich ist die Barcode-Qualität bei Thermodruckern höher (siehe Abbildung rechts).

Um zu verstehen, weshalb es diese Unterschiede bei der Barcode-Qualität gibt, sind Grundkenntnisse der einzelnen Drucktechnologien erforderlich. Der Druckkopf eines Thermodruckers erzeugt das Druckbild, indem durch Erhitzen des beschichteten Etikettenmaterials (Thermodirektdruck) oder des Farbbands (Thermotransferdruck) kleine Quadrate gedruckt werden. Diese Quadrate werden stapelförmig erstellt, damit die Balken entstehen, aus denen das Druckbild besteht. Dies führt zu gestochen scharfen Barcodes, die einfach gescannt werden können. Laserdrucker erstellen dagegen Druckbilder, indem kleine Punkte auf die Seite projiziert werden. Diese Punkte ermöglichen keine so scharfen Ränder wie die Quadrate, was zu einem schlechteren Druckbild und wiederholten Scanvorgängen führen kann.



Da Laserdrucker nicht für die Erstellung von Barcodes entwickelt wurden, verwenden sie beim Drucken von Barcodes bedeutend mehr Toner als beim Drucken von Text (nähere Informationen siehe Seite 3). Bei mit einem Laserdrucker erstellten Materialien kann es auch zu einem Abblättern und Verschmieren des Toners kommen. Die Haltbarkeit des Armband-Druckbilds ist in der anspruchsvollen Umgebung des Gesundheitswesens jedoch ein wichtiger Gesichtspunkt.

Wenn Laserdrucker zum Drucken von Patientenarmbändern verwendet werden, muss eine Laminatfolie angebracht oder das Armband vom Bogen abgerissen werden, was einen zusätzlichen Zeit- und Kostenaufwand für die Aufnahmestation bedeutet. Im Gegensatz dazu ist der Prozess der Erstellung von Armbändern bei Thermodruckern ganz einfach. Das Armband muss nur bedruckt und am Handgelenk des Patienten befestigt werden - es sind keine weiteren manuellen Eingriffe erforderlich.

Hardware - Anschaffungskosten

Die Anschaffungskosten eines Armband-Druckers stellen einen bedeutenden Teil der Gesamtinvestition dar. Da Laserdrucker in den Aufnahme- und Krankenstationen normalerweise bereits im Einsatz sind, wird häufig bei einem vorhandenen Drucker ein zusätzliches Papierfach installiert, um die Kosten niedrig zu halten. Diese Vorgehensweise kann jedoch aus mehreren Gründen problematisch sein. Erstens hat es beim Drucker möglicherweise keinen Platz für ein Papierfach oder er muss hierzu aufgerüstet werden, was die Hardwarekosten erhöht. Außerdem ist die Anbringung eines Papierfachs in der derzeitigen Umgebung aufgrund von Platzmangel evtl. nicht praktikabel.

Was die Kosten angeht, ist der Preis eines Armband-Thermodruckers mit dem eines Laserdrucker-Papierfachs vergleichbar und niedriger als ein neuer Laserdrucker. Während die Installationskosten bei Thermodruckern etwas höher sind als bei Laserdruckern, bieten Thermodrucker zusätzliche Vorteile, wie z. B. eine einfache Implementierung und niedrigere Gesamtbetriebskosten während der Lebensdauer der Armbandlösung. Darüber hinaus werden die Drucker von Zebra von den führenden Anbietern von ADT-Software (Aufnahme, Entlassung und Verlegung) empfohlen. Zebra®-Drucker können daher reibungslos in die branchenführenden ADT-Anwendungen integriert werden, was niedrigere Installationskosten und eine schnellere Implementierung bedeutet.

Da Thermodrucker auch bedeutend kleiner und leichter als Laserdrucker sind, benötigen Einrichtungen des Gesundheitswesens weniger Platz für die Unterbringung der Drucker. Viele Organisationen verwenden z. B. in den Krankenhaus- und Aufnahmestationen zwei Laserdrucker - einen zum Erstellen von Armbändern und einen für Dokumente. Durch die Anschaffung eines Armband-Thermodruckers könnten sie den größeren der beiden Drucker ausrangieren und dadurch bedeutend mehr Platz erhalten. Thermodrucker sind auch klein genug, um auf den Schalter der Aufnahmestation zu passen, so dass jede Abteilung einen eigenen Armband-Drucker haben kann und das Personal nicht zu einem zentralen Laserdrucker gehen muss. Dieser Ansatz verbessert den Arbeitsablauf und erhöht die Gesamteffizienz.

Tabelle 1: Hardware-Anschaffungskosten

Hardware	Marke/Modell	Geschätzte Kosten
Laserdrucker	HP® 4250n	€ 1068
Laserdrucker	Lexmark® T642n	€ 720
Papierfach (500-Blatt-Zuführung)	HP	€ 202
Papierfach (500-Blatt-Zuführung)	Lexmark	€ 216
Thermodrucker	Zebra® LP 2824-Z™	€ 300
Thermodrucker	Zebra® HC100™	€ 450

**Quelle: Preis stellt Durchschnittspreis mehrere Fachhändler dar.*

Armband-Verbrauchsmaterialien

Die Verbrauchsmaterialkosten sind bei der Ermittlung der Gesamtbetriebskosten einer Patientenarmband-Drucklösung ein entscheidender Faktor. Einrichtungen des Gesundheitswesens müssen neben den eigentlichen Kosten der Armbänder auch ermitteln, wie sich die Kosten der Produktion und Lagerung der Armbänder sowie evtl. erforderlicher Benutzereingriffe auf die Gesamtinvestition auswirken.

Armbandmaterialien

Da das Armband beim Patienten verbleiben und der Barcode für die Dauer des Aufenthalts lesbar bleiben muss, müssen Krankenhäuser bei der Auswahl des Materials alle möglichen Beanspruchungen und Nutzungsbedingungen berücksichtigen.



Feuchtigkeit, Seifen, Reinigungsschäume, Hand-Desinfektionsmittel, extreme Temperaturen und wiederholte Handhabung können die Aufdrucke angreifen, Klebeschichten lösen oder das Armband selbst bestätigen. Der Einsatz falscher Materialien kann zu Verblässen, Verschmieren, Verkratzen oder Verknittern führen, was wiederum Barcode-Lesefehler und erneute Druckvorgänge zur Folge hat. Thermodruck-Armbänder sind so konzipiert, dass sie Feuchtigkeit, Seifen, Reinigungsschäume, Hand-Desinfektionsmittel, extreme Temperaturen und die normale Handhabung im Krankenhaus aushalten. Einige verfügen sogar über eine antimikrobielle Beschichtung, die das Wachstum gefährlicher Mikroben auf dem Armband verhindert. Bei den meisten Laserdruck-Armbändern ist im Gegensatz dazu ein Laminat-Overlay erforderlich, damit sie der alltäglichen Krankenhausumgebung standhalten können. Falls das Overlay nicht korrekt angebracht wird, kann es bei den Armbändern zu Kondensation, Bakterienwachstum oder verschmierten Barcodes kommen.

Auch die für Laserdrucker verwendeten Armband-Klebstoffe müssen sorgfältig ausgewählt werden, um sicherzustellen, dass sie der Wärme und dem Druck der Fixiereinheit standhalten können. Sonst kann der Klebstoff in den Druckermechanismus gelangen, wodurch die Fixiereinheit ausgewechselt werden muss oder ein Papierstau verursacht wird. Thermodrucker sind dagegen speziell für den Umgang mit Etiketten und Armbändern konzipiert, so dass durch Selbstklebematerialien verursachte Papierstaus selten sind.

Außerdem ist es bei Thermodruckern möglich, nur die benötigten Armbänder oder Etiketten für Patientenakten zu erstellen, während bei Laserdruckern jeweils ein ganzes Blatt mit Armbändern oder Etiketten auf einmal gedruckt werden muss. Bei der Laserdruckmethode werden teures leeres Papier, Armbänder oder Etiketten verschwendet, die anschließend vom Personal weggeworfen oder zerstört werden müssen.

Tabelle 2: Materialkosten

Armband	Marken	Geschätzte Kosten
Laserbogen mit einem Armband und 20 Etiketten	LaserBand von LaserBand®	€ 0.17
Kunststoff-Armband mit transparenter Selbstklebe-Schutzfolie - Etikett gesondert	TabBand® von Products International PDC® Sentry Bar Code LabelBand®	€ 0.09
Kunststoff-Armband ohne transparente Selbstklebeschutzfolie - einschließlich Etikett	PDC Sentry® DataMate	€ 0.11
Kunststoff-Armband mit transparentem Sichtfenster - Etikett gesondert	PDC PrimeBand®, PDC Securline®, PDC Safeguard® Sealident®	€ 0.16
Thermodruck-Armband	Zebra	€ 0.15

Tonerkosten

Bei Laserdruckern können die Tonerkosten in die Höhe schnellen, wenn anstelle von Text Barcodes gedruckt werden. Während beim Drucken von Text nur ungefähr 5 % schwarzer Toner benötigt werden, können bei Barcodes mehr als 30 % erforderlich sein, um den richtigen Kontrast zwischen dunklen und hellen Elementen sicherzustellen. Die Tonerkosten allein können beim Drucken von Barcodes sechsmal höher sein als bei Text.

Neben den Tonerkosten müssen Krankenhäuser die Kosten für die Aufbewahrung zusätzlicher Tonerpatronen und den größeren Platzbedarf berücksichtigen. Zu den zusätzlichen Kosten gehört auch die Zeit, die das Personal mit der Fehlersuche und dem Auswechseln von Tonerpatronen verbringt.

Anders als bei Laserdruckern müssen bei Thermodruckern keine Tinten- oder Tonerpatronen ausgewechselt oder gelagert werden. Da außer dem Material, das bedruckt werden soll, keine weiteren Verbrauchsmaterialien ersetzt werden müssen, sind die langfristigen Wartungskosten und Gesamtbetriebskosten niedrig.

Tabelle 3: Verbrauchsmaterialkosten

Verbrauchsmaterial	Marke	Geschätzte Kosten
Tonerkosten von Laserdruckern	Lexmark® T642n	€ 203
Lagerhaltungskosten* von Laserdruckern	Lexmark® T642n	€ 5070
Tonerkosten von Thermodirektdruckern	Zebra® LP 2824-Z™/HC100™	€ 0
Lagerhaltungskosten von Thermodirektdruckern	Zebra LP 2824-Z/HC100	€ 0
<i>*Entspricht der Lagerung eines Bestands von 25 % der gesamten Geräte für eine Einrichtung mit 400 Betten und 100 Laserdruckern. Quelle: Preis stellt Durchschnittspreis mehrere Fachhändler dar.</i>		

Benutzereingriffe

Der in Laserdruckern verwendete Toner ist nicht feuchtigkeitsbeständig. Folglich müssen die Benutzer mehrere Schritte ergreifen, um die Armbänder zusammenzufügen und den auf dem Armband gedruckten Text oder Barcode zu schützen. Dazu gehört das Drucken eines Armband-Bogens, das Abreißen des einzelnen Armbands vom Bogen, das Ablösen des Klebstreifens, das Umknicken einer transparenten Folie zum Schutz des Druckbilds auf dem Armband und das Anbringen des Armbands am Handgelenk des Patienten. Dieses fünf Schritte umfassende Verfahren ist zeitaufwendig und kann zu Knitterfalten auf dem Armband führen, wenn es nicht präzise durchgeführt wird. Diese Knitterfalten sind problematisch, da sie verhindern können, dass das Barcode-Symbol am Krankenbett gescannt werden kann, oder da sich eine Öffnung bilden kann, in die Wasser und andere Substanzen eindringen und das Armband beschädigen können. Der Zeitaufwand für das Produzieren und Auswechseln von Armbändern und der Produktivitätsverlust am Krankenbett können zu höheren Arbeitskosten für die Einrichtung führen.

Im Gegensatz dazu wird das Druckbild bei Thermodruckern durch Hitzeeinwirkung auf dem Armband erzeugt, so dass der Benutzer keine Schutzfolie anbringen muss. Thermodruck-Armbänder können dadurch in nur drei Schritten angebracht werden: Drucken des Armbands, Ablösen des Klebstreifens und Anbringen des Armbands am Handgelenk des Patienten. Nachdem das Armband sicher befestigt wurde, kann es Duschen, Baden, Händewaschen, Hand-Desinfektionsmittel und den normalen Bedingungen im Krankenhaus standhalten.

Darüber hinaus hält das auf ein Thermodruck-Armband gedruckte Druckbild länger als ein von einem Laserdrucker erstelltes Druckbild. Thermodirekt-Armbänder sollten alle 10 bis 14 Tage ausgewechselt werden, während Hersteller von Laserdrucker-Armbändern, wie z. B. LaserBand1, ein Auswechseln alle 2 bis 4 Tage empfehlen.


Support und Benutzerfreundlichkeit

Der Einsatz der Thermodrucktechnologie zum Erstellen von Armbändern bietet viele Vorteile, u. a. für die IT-Mitarbeiter, die die Hardware installieren und unterstützen, und die Mitarbeiter, die den Drucker regelmäßig verwenden.

Die Wartungsanforderungen sind je nachdem, ob eine Thermo- oder Laserdrucklösung verwendet wird, unterschiedlich. Die meisten Anbieter von Laserdrucklösungen empfehlen eine regelmäßige vorbeugende Wartung zu bestimmten Zeitpunkten, wie z. B. nach 30.000 oder 90.000 Seiten, und verlangen vom Benutzer den Kauf von Wartungssets. Diese Wartungssets können mehrere €100 kosten (je nach Version) und sind nicht im Lieferumfang standardmäßiger Garantie- und Supportvereinbarungen enthalten.

1. Anleitung zur Fehlerbehebung von LaserBand, online verfügbar unter: <http://www.laserband.com/data/shared/troubleguide.pdf>





Ein Großteil der Supportanforderungen von Laserdruckern hängt mit der Fixiereinheit zusammen, die im Allgemeinen häufiger als der Druckkopf eines Thermodruckers ausgewechselt werden muss. Die Selbstklebematerialien sind ein Faktor, der viele dieser Reparaturen erforderlich macht, da die gelagerten Materialien feucht werden können. Dadurch bleibt der Klebstoff an der Fixiereinheit haften, was eine zeitaufwendige und teure Reinigung erforderlich macht.

Im Vergleich dazu sind Thermodrucker ziemlich wartungsarm, da nur der Druckkopf je nach Bedarf mit einem in Alkohol getränkten Wattestäbchen gereinigt werden muss. Die Garantiekosten betragen normalerweise ungefähr ein Drittel bis zur Hälfte einer typischen Laserdrucker-Garantievereinbarung.

Es ist auch wichtig, die mit Helpdesk-Anrufen verbundenen Kosten nicht zu übersehen. Wenn ein Laserdrucker zum Bedrucken komplexer Selbstklebematerialien verwendet wird, ist es wahrscheinlich, dass die Zahl der Helpdesk-Anrufe stark zunimmt. Laut Branchenschätzungen entfallen ungefähr 10 bis 25% aller Helpdesk-Anrufe auf Druckprobleme.

Die zusätzlichen Wartungskosten umfassen die Zeit, die das Personal mit dem Auswechseln von Tonerpatronen und Beseitigen von Papierstaus verbringt. Laserdrucker neigen aufgrund der Klebeschicht auch zu Papierstaus, wenn sie für den Druck von Etiketten und Armbändern mit Selbstklebeverschluss genutzt werden. Dies ist jedoch kein Problem für Thermodrucker, die speziell für den Druck von Etiketten und Armbändern und nicht von Dokumenten entwickelt wurden.

Schlusfolgerung

Barcodierte Armbänder ermöglichen es Mitarbeitern im Gesundheitswesen, am Behandlungsort schnell auf medizinische Informationen zuzugreifen, um die Patientensicherheit zu gewährleisten. Diese Vorteile können jedoch einfach zunichte gemacht werden, wenn für die Barcode-Erstellung ein Universaldrucker verwendet wird, der nicht über die für eine hohe Barcode-Qualität erforderlichen Spezialfunktionen verfügt.

Der anfängliche Kapitalaufwand für ein dediziertes Thermo-Barcode-Etikettiersystem wird aufgrund der durch dieses System im Vergleich zu anderen Drucktechnologien erzielbaren Produktivitätsgewinne, Qualitätsvorteile und Materialeinsparungen mehr als wettgemacht, selbst bei Benutzern, die nur geringe Mengen von Armbändern drucken.

Zebra Technologies ist ein führender Hersteller von Spezialthermodrucklösungen, die von kabellosen und mobilen Druckern über für hohe Druckvolumen geeigneten Druckern bis hin zu Armband-Druckern reichen, die für die einzigartigen Anforderungen des Gesundheitswesens entwickelt wurden. Lösungen von Zebra helfen Einrichtungen des Gesundheitswesens, Fehler zu reduzieren und die Produktivität zu erhöhen, während gleichzeitig die Sicherheit und Privatsphäre der Patienten geschützt wird. Thermodrucklösungen von Zebra umfassen Text, Grafiken, Barcodes und/oder RFID-Technologie (Radio Frequency Identification) und ermöglichen die Erstellung von Etiketten, Anhängern, Ausweisen und Armbändern, die im Mittelpunkt der heutigen Patientensicherheitsinitiativen stehen. Mit dem umfassendsten Produktangebot, der größten installierten Basis von Druckern und den zufriedensten Kunden sind Drucker und Verbrauchsmaterialien von Zebra die beliebteste Wahl.



Zebra Technologies

Europäische Zentrale,
Verkaufsbüro GB & Republik Irland
Zebra Technologies Europe Limited, Dukes Meadow
Millboard Road, Bourne End, Buckinghamshire, SL8 5XF, Großbritannien
Telefon: +44 (0)1628 556000
Fax: +44 (0)1628 556001
E-Mail: mseurope@zebra.com
Internet: www.emea.zebra.com/eurohealth

Regionale Niederlassung
Mollsfeld 1
40670 Meerbusch
Deutschland
Telefon: +49 (0)2159 6768 0
Fax: +49 (0)2159 6768 22
E-mail: germany@zebra.com
Internet: www.emea.zebra.com/de/eurohealth