

# Argumentation und Kriterien für den Kauf von intelligenten Faxkarten

**Von Peter J. Davidson,**  
*Davidson Consulting*



# Argumentation und Kriterien für den Kauf von intelligenten Faxkarten

Von Peter J. Davidson, Davidson Consulting

## Inhalt

Argumentation für den Kauf von intelligenten Faxkarten

Unterschiede zwischen Faxkarten

Aufbau einer Faxverbindung

Finanzielle Betrachtungen

Kriterien für den Kauf von intelligenten Faxkarten

Tabelle 1: Ursachen für die hohe Abbruchrate bei Faxverbindungen

Tabelle 2: Faxdurchsatzgeschwindigkeit und ihre Einflußfaktoren

Tabelle 3: Kapitalrendite durch intelligente Faxkarten

## Zusammenfassung

Es hält sich hartnäckig das Gerücht, daß alle Faxkarten und Faxmodems im Grunde genommen gleich sind. Wenn sie alle mit einer Geschwindigkeit von 14,4 KBit/s senden, dann unterscheiden sich auch die Faxrechnungen nicht, und das sei doch die Hauptsache! Doch die Faxtechnologie hält ihre Überraschungen bereit: Beim Senden mit 14,4 KBit/s dauert die Übertragung einer Seite bei den Modems der Klasse 1 und 2 verglichen mit dem Durchsatz einer intelligenten Faxkarte im allgemeinen dreimal so lang!

Es gibt im wesentlichen drei Arten von Faxkarten: Klasse 1 Faxmodems, Klasse 2 Faxmodems und intelligente Faxkarten. Jede unterscheidet sich in ihrem Leistungsgrad stark von den anderen. Das in diesem White Paper vorgestellte Szenario geht von einem **mittleren Faxaufkommen** aus. Es zeigt sich, daß intelligente Faxkarten bei Betrachtung der Systemlebensdauer die Faxgebühren um etwa 7.000 DM gegenüber Klasse 2 Faxkarten und um etwa 12.300 DM gegenüber Klasse 1 Faxkarten verringern.

Die Gründe, warum intelligente Faxkarten ein überlegenes Leistungsspektrum bieten, sind in der Öffentlichkeit wenig bekannt. Features wie die Modified-Modified-Read-Kompression, die Reduzierung von Störabständen, das Bit-Stuffing Verfahren, kritische Timingfragen und erweiterte Fähigkeiten zum Verbindungsaufbau wirken sich alle auf die Gesamtkosten aus. Das vorliegende Dokument erläutert die Unterschiede zwischen den Faxkarten und zeigt die Probleme herkömmlicher Faxmodems etwa im Rahmen eines Verbindungsaufbaus oder aber ihrer Möglichkeiten im Produktiveinsatz auf. Resultierend aus dieser Betrachtung wird deutlich gemacht, warum intelligente Faxkarten, außer für Applikationen mit sehr niedrigem Faxvolumen, eine erstklassige Wahl für praktisch alle Computerfaxanwendungen darstellen.

Das vorliegende Dokument listet daneben alle Faktoren auf, die beim Kauf von intelligenten Faxkarten berücksichtigt werden sollten.

## Gruende für den Kauf von intelligenten Faxkarten

In den Hochglanzseiten der auflagenstarken Computerfachpresse wird das „Faxmodem“ häufig als Gebrauchsgegenstand dargestellt. Daher entsteht der weitverbreitete Eindruck, daß alle Faxmodems identisch sind. Tatsächlich bestehen jedoch große Unterschiede zwischen der Leistung, die preiswerte Fax-/Datenmodems (z.B. Geräte der Klassen 1 und 2) bieten und der, die intelligente Faxkarten (Faxkarten mit integriertem Mikroprozessor) bieten. Beim ausstatten ihrer LAN-Faxserver, Faxabrufsysteme und Faxbroadcast-Geräte mit Faxkarten wählen die Unternehmen infolge der Informationen, die in der Fachpresse vermittelt werden, nur allzu häufig kostengünstige Faxmodems, eine Wahl, die sie im allgemeinen mit einem oder mehreren der folgenden Probleme konfrontiert:

- ✓ **DM-Wert:** Nahezu jede Faxverbindung, die mit einem Billig-Faxmodem erfolgt ist, kostet hinsichtlich der Verbindungsgebühren, die an die Telefongesellschaft zu entrichten sind, fast doppelt soviel wie notwendig (und es kann bis zu zehnmal soviel sein!). Dies ist ein kritischer Faktor, da sich über die Lebensdauer eines Faxsystems für Tausende von Faxverbindungen bezahlte „Pfennige“ zu einem Betrag summieren, der den Originalkaufpreis bei weitem übersteigt.
- ✓ **Mühe:** Ein unnötig hoher Prozentsatz von Faxverbindungen, die von billigen Faxmodems, insbesondere von Geräten der Klasse 1, nie komplett abgewickelt werden, bereitet Kopfzerbrechen.
- ✓ **Desinteresse:** Die Mitarbeiter verwenden infolge der unzuverlässigen, billigen Faxmodems, die im Computerfaxsystem eingesetzt werden, das Faxsystem immer weniger.
- ✓ **Schnelle Systemüberlastung:** Mit billigen Modems sind Systeme nicht ausreichend skalierbar, da Universal-PCs nur schwer in der Lage sind, in kurzer Zeit genügend Leistung aufzubringen, um das Mehrkanalfaxen abzuwickeln. Intelligente Faxkarten unterstützen dies mühelos. Wenn sich Unternehmen auf Systeme festlegen, die Faxkarten mit unzureichender Skalierbarkeit verwenden, ist ein mögliches Ergebnis die unnötigen Kosten für einen zusätzlichen PC pro Anschlußpaar (anstelle von z.B. einem PC, der 24 bzw. 48 Anschlüsse unterstützt).
- ✓ **Arbeitszeitverluste:** Bei Installation von Billigmodems an Personalcomputern gibt es versteckte Kosten, da Benutzer untätig herumsitzen müssen, während die Faxmodems mit unterdimensionierter Leistung die gesamte Kapazität des Rechners für sich beanspruchen.

## Unterschiede zwischen Faxkarten

Die drei oben erwähnten Arten von Faxkarten sind Klasse 1 Modems, Klasse 2 Modems und intelligente Faxkarten:

- ✓ **Klasse 1** Modems (EIA 578) bilden aus einem sehr einfachen Grund die preisgünstigste Klasse: sie sind beim Faxversand völlig auf die Leistung der PC-Mikroprozessoren angewiesen. Hierzu gehört auch die Konvertierung von PC-Dateien in das Faxformat, die Unterstützung für das Bit-Stuffing (Bit-Stuffing wird nachfolgend erläutert) und die eigentliche Abwicklung der Faxverbindung, einschließlich aller Prozesse zum Aufbau und Aufrechterhalten einer Faxverbindung. Sie unterstützen schnelle Übertragungsgeschwindigkeit (14,4 KBit/s), jedoch nur die langsamste Form der Standardfaxkompression.
- ✓ **Klasse 2** Modems sind wie die Modems der Klasse 1 beim Konvertieren der PC-Dateien in das Faxformat völlig auf die Leistung der PC-Mikroprozessoren angewiesen, arbeiten aber alle zum Aufbau und Aufrechterhalten von Faxverbindungen notwendigen Prozesse über die auf der Karte integrierten Schaltkreise ab. Sie können das Bit-Stuffing entweder über die Karte oder über die CPU des PC's abwickeln lassen, unterstützen jedoch nur eine niedrige Form der Faxkompression. Beachten Sie, daß es sowohl Faxmodems der Klasse 2, als auch der Klasse 2.0 gibt: (1) Die Modems der Klasse 2 basieren auf einem De-facto-Standard (einem vorgeschlagenen, jedoch nicht einheitlichen Standard, wobei die Modemhersteller dennoch Klasse 2 Modems in nicht überschaubaren Varianten produzierten); es sind Millionen von Modems der Klasse 2 installiert, wobei nur einige wenige davon ein on-the-fly Bit-Stuffing-Verfahren anwenden. (2) Die Faxmodems der Klasse 2.0, die der offiziellen EIA-592-Norm entsprechen, arbeiten mit dem on-the-fly Bit-Stuffing-Verfahren. Nach Informationen der Davidson Consulting gibt es auf dem Markt jedoch nur drei Klasse-2.0-kompatible Geräte, und dies ganze zwei Jahre nach der Einführung des 2.0-Standards.
- ✓ **Intelligente Faxkarten** unterscheiden sich dagegen durch auf der Karte integrierte Mikroprozessoren, die nicht nur Faxe mit einer Geschwindigkeit von 14,4 KBit/s senden, sondern auch hochentwickelte Faxkompressionsverfahren unterstützen, Dokumente in Faxformat konvertieren und auf der Karte selbst (und nicht über den PC) ein on-the-fly Bit-Stuffing-Verfahren anwenden. Außerdem werden alle für die Faxverbindungen notwendigen Prozesse von der Karte selbst abgearbeitet.

Intelligente Faxkarten weisen das höchste Preisniveau auf, daher bevorzugen die Käufer natürlich die Modems der Billigklassen. Der höhere Preis einer intelligenten Faxkarte macht sich schon sehr bald bezahlt, da die Anrufe zuverlässiger abgewickelt werden (siehe Tabelle 1), die Zeit zum Senden von Faxen kürzer ist und somit Telefongebühren gesenkt werden (siehe Tabelle 2), der Wartungsaufwand minimiert wird, die Server-Ressourcen kostenschonend genutzt werden und eine ausreichende Leistung zur Verfügung gestellt wird, so daß die Mitarbeiter die Computerfaxsysteme mit intelligenten Faxkarten tatsächlich nutzen.

### Nebenbetrachtung: Erhöht Bit-Stuffing Ihre Telefonrechnung?

Das Bit-Stuffing ist erforderlich, da bei vielen älteren Faxgeräten ohne Speicher der zum Beschreiben einer Faxabstastreihe gesendete Code in einer geringeren Zeit übertragen wird, als es dauert, den Druckkopf über die Seite zu bewegen. Die Lösung besteht darin, zusätzliche Bits in den Code einzufügen, damit die mechanischen Teile synchronisiert werden können. Das empfangende Faxgerät gibt die Notwendigkeit für Bit-Stuffing an, falls das Sendegerät jedoch über kein Bit-Stuffing-Verfahren verfügt, bricht die Faxverbindung zusammen. Am besten ist es, das Bit-Stuffing auf dynamische Weise vorzunehmen, d.h. on-the-fly, und zwar über den auf der Karte integrierten Mikroprozessor. Auf diese Weise wird die Verbindungszeit nur im Bedarfsfall, und dann auch nur im notwendigen Ausmaß, zum Bit-Stuffing verlängert. Die Alternative besteht darin, jede Datei, die mit dem Computer gefaxt werden soll, von vornherein mit Bits aufzufüllen, dies bedeutet jedoch, daß jede Faxverbindung länger dauert und daß mehr Bits als notwendig eingefügt werden müssen. Geht man davon aus, daß Bit-Stuffing nur für 10% bis 25% des weltweiten installierten Bestands an Faxgeräten tatsächlich notwendig ist, verlängert das Vorspeichern der Bits 75% bis 90% der Verbindungen unnötigerweise, im allgemeinen um etwa 40%.

**Tabelle 1**

**Ursachen für die hohe Abbruchrate bei Faxverbindungen**

Faktor	Erläuterung	Auswirkung
<b>Schlechte T.30-Implementierung</b>	Bei der Einführung von Fax-/Datenmodems auf dem Markt waren es die Hersteller von Datenmodems, die sich das attraktive Geschäft mit hohem Verkaufsvolumen sicherten (die Datenkommunikation funktioniert sehr gut ohne integrierte Mikroprozessoren, die Faxkommunikation aber nicht). Viele auf Datenkommunikation spezialisierte Lieferanten waren keine Faxspezialisten; als Folge davon funktioniert das Handshaking bei vielen Daten-/Faxmodems nicht richtig, was zu einem mehr oder weniger häufigen Abbruch der Verbindungen führt.	Die Unternehmen zahlen für abgebrochene Verbindungen und mißlungene Wahlwiederholungen. Sie bezahlen ebenfalls die Arbeitskosten für die Identifizierung der abgebrochenen Verbindung und das Senden des Faxes mit Hilfe eines Faxgeräts
<b>Timeout-Probleme</b>	Da die Faxmodems der Klasse 1 völlig auf die Architekturen und Rechnerleistung des Universal-PCs angewiesen sind – was zu vom PC-verursachten Latenzzeiten führt – werden sie immer aufgrund von Timeout-Problemen einen hohen Prozentsatz von abgebrochenen Verbindungen aufweisen.	Die Unternehmen zahlen für abgebrochene Verbindungen und mißlungene Wahlwiederholungen – wenn daher die Verbindung bei einem 20 Seiten umfassenden Fax auf der 19. Seite abbricht, zahlen sie sowohl für das 19-Seiten-Fax als auch für das 20-Seiten-Fax.
<b>Schlechter Verbindungsaufbau</b>	Der Verbindungsaufbau schließt die intelligente Erkennung der Telefonnetzsignale, wie Besetztton, Sonderhinweistöne (S.I.T.) und sogar menschliche Stimmen, ein. Die Besetztöne und Kadenzen variieren jedoch zum einen von Land zu Land, und wenn Faxgeräte den Verbindungsaufbau nur schlecht überwachen, führt dies u. a. zu folgenden Ergebnissen: (1) Statt die problematische Verbindung sofort zu beenden und zur nächsten überzugehen, wird die Verbindung weiter aufrechterhalten, bis beim Fax-Handshaking-Verfahren schließlich der Timeout auftritt. (2) Die an den Faxserver zurückübertragenen, falschen Informationen weisen normalerweise falsche Faxnummern aus, die immer wieder neu angewählt werden.	Das Faxaufkommen, das ein Faxserver abwickeln kann, verringert sich, da die zum Scheitern verurteilten Verbindungen aufhalten und Wahlwiederholungen wiederum Zeit kosten. Ferner werden Systemadministratoren nicht darauf hingewiesen, falsche Nummern zu ändern oder zu löschen, was normalerweise zu Broadcast-Listen mit einer nicht unerheblichen Anzahl von falschen Faxnummern führt, die wiederum Ineffizienzen und unnötigerweise das Scheitern der Faxzustellung an die gewünschten Empfänger im System festschreiben.
<b>Störabstand</b>	Wenn das Rauschen der Telefonleitung zu hoch ist und zu nicht tolerierbaren Fehlerraten führt, bricht die Faxverbindung ab. Je höher der Störabstand eines Faxgeräts ist, desto mehr Rauschen kann es tolerieren (d.h. desto weniger Verbindungen werden abgebrochen). Die Störabstände von intelligenten Faxkarten sind signifikant höher, als die für Faxmodems der Klasse 1 und 2.	Es wird zum Beispiel geschätzt, daß 5% bis 20% der Auslandsfaxe aufgrund von Modems mit einem niedrigen Störabstand scheitern.

Quelle: Davidson Consulting, Burbank, CA, 1996

## Aufbau einer Faxverbindung

Ein Großteil der Unterschiede bei Modemtypen kann beim Untersuchen der Charakteristika einer Faxverbindung deutlich gemacht werden:

- ✓ **Dokumentkonvertierung:** Die Computerdateien müssen von den Originalformaten in das G3-Faxformat (z.B. eine TIFF-Datei) konvertiert werden. Die Dokumentkonvertierung benötigt etwa zehn- bis zwanzigmal mehr Rechnerleistung als die Abwicklung der tatsächlichen Faxverbindung. **Sowohl bei Faxmodems der Klasse 1 als auch bei denen der Klasse 2 geht die Dokumentkonvertierung, die den hauptsächlichsten Bottleneck eines Computerfaxsystems darstellt, zu Lasten des PCs.** Dies reduziert entweder das Faxaufkommen, das ein beliebiger Faxserver bewältigen kann, oder verhindert, daß einzelne Benutzer an ihren als Faxgeräten verwendeten PCs arbeiten können, wenn zur gleichen Zeit die Dokumentkonvertierung erfolgt.

Intelligente Faxkarten wickeln die Dokumentkonvertierung mit Hilfe der auf den Karten integrierten Mikroprozessoren on-the-fly ab und entlasten somit die PC-Ressourcen, so daß ein Faxserver ein größeres Volumen bewältigen kann, bzw. die Benutzer während der Vorbereitungszeit für die Faxverbindung an ihren PCs weiterarbeiten können. Sie unterstützen daneben u. U. on-the-fly Verbesserungen an Grafiken, wie beispielsweise das automatische Überlagern von Formularvorlagen auf die Rohdaten und das Skalieren von Dokumentformaten (z.B. von dem Briefformat, das in den Vereinigten Staaten verwendet wird, auf das B4-Papierformat, das in Japan eingesetzt wird), um die Anforderungen der Faxgeräte auf der Empfangsseite zu erfüllen.

- ✓ **Verbindungsaufbau (oder Erkennung der fehlenden Verbindung):** Der Verbindungsaufbau schließt die intelligente Erkennung der Telefonsignale, wie beispielsweise Besetztöne, S.I.Ts und sogar Signale von gemeinsam am Telefonanschluß verwendeten Geräten und den Klang menschlicher Stimmen ein.

Besetztöne und Kadenzen variieren abhängig davon, ob sie von einer Teilnehmereinrichtung (z.B. einem Faxgerät), oder innerhalb eines Telefonnetzes erzeugt werden (z.B. wenn alle Anschlüsse an einer Vermittlung der Telefongesellschaft vorübergehend besetzt sind), sowie von Land zu Land. Ein Beispiel für Sonderhinweistöne sind die immer häufigeren Mitteilungen bei Fernverbindungen, die die Anrufer darüber informieren, daß sich die Ortskennzahlen geändert haben. Hochwertiger Verbindungsaufbau bedeutet, daß ein Fax all diese verschiedenen Töne genau unterscheiden kann. Wenn ein Fax beispielsweise einen Sonderhinweistön fälschlicherweise als einen Besetztton interpretiert, wird es erneut eine Übertragung mit der gleichen Nummer versuchen, obwohl der Ruf zu keiner Verbindung führt und das einzige Ergebnis die Verschwendung von Faxserver-Ressourcen ist. Wenn dann darüber hinaus das Faxsystem dem Systemadministrator (fälschlicherweise) meldet, daß das Fax aufgrund von Besetztönen nicht zugestellt werden konnte, anstatt auf die notwendige Änderung der Rufnummer hinzuweisen, wird die Nummer normalerweise unverändert bleiben und das Faxsystem wird zu unzähligen Wahlwiederholungen verurteilt, und jeder Versuch wird immer wieder fehlschlagen.

Die besten intelligenten Faxkarten unterstützen den Verbindungsaufbau für das gesamte Spektrum der Signale, die in den Ländern auftreten, in denen sie verkauft werden. Im Gegensatz dazu unterstützen die Faxmodems der Klasse 1 und 2 und sogar einige intelligente Faxkarten einen mehr oder minder eingeschränkten Mechanismus zum Verbindungsaufbau. Bei Verwendung von einfachen Faxkarten umfaßt der Verbindungsaufbau oft nur das Erkennen der landesspezifischen Besetztöne — und das standardmäßige Verweisen auf Fehlermeldungen wie „Besetztton“ oder „kein Faxgerät“, falls es ihnen unmöglich ist, das tatsächliche Antwortsignal zu erkennen.

- ✓ **Handshaking:** Das sendende Fax ruft das Gerät auf der Empfangsseite und die beiden Geräte tauschen Signale aus um festzulegen, welche Geschwindigkeit und Kompressionsmethoden die Faxverbindung benutzen wird (das Handshaking erfolgt mit 300 Bit/s, unabhängig davon, wie schnell ein Modem übertragen kann). Als die Faxentwickler in den 70er Jahren für das Timing des Faxgeräts und die Faxverbindungsvorgänge Toleranzen im Millisekundenbereich festlegten, konnten sie nicht ahnen, daß Computerfaxsysteme diese Timing-Anforderungen heute mit Hilfe von Modems erfüllen

müssen, die über serielle Schnittstellen betrieben werden. Diese Betriebsart erfordert es, Interrupt-Signale an die CPU eines PCs übertragen zu müssen, wobei der PC allerdings schon damit ausgelastet ist, andere Operationen auszuführen. Die Faxgeräte sind zum Erfüllen der sehr strengen „Millisekunden“-Timing-Faxanforderungen festverdrahtet, so daß sie praktisch nie „**Timeout**“-**Probleme** haben. Faxmodems der Klasse 1 sind jedoch zur Abarbeitung der Handshaking-Routinen völlig auf die Architektur und die Rechenleistung des PCs angewiesen, da diese Routinen Zeitintervallvorgaben verletzen können, wenn verschiedene Timing-Anforderungen, die in Bruchteilen einer Sekunde erfolgen, nicht erfüllt werden. Deshalb werden Geräte der Klasse 1 infolge von Timeout-Bedingungen immer einen hohen Prozentsatz von abgebrochenen Faxverbindungen aufweisen. Die Mikroprozessoren auf intelligenten Faxkarten sorgen dafür, daß Timeout-Probleme vermieden werden.

- ✓ **Seitenübertragung:** Nach dem Handshaking wird jede Seite mit der höchsten kompatiblen und erreichbaren Geschwindigkeit (d.h. von 2,4 bis 14,4 KBit/s) übertragen, die *beide* Faxmodems in einer Sitzung unterstützen können. Während es unter allen drei Typen von Faxkarten Produkte gibt, die mit 14,4 KBit/s übertragen können, **ist eines der kleinen, wenig bekannten Geheimnisse der Faxtechnologie, daß andere Faktoren, angeführt von der Kompression und dem Bit-Stuffing (siehe Nebenbetrachtung), einen größeren Einfluß auf die Reduzierung der Faxkosten haben können als die tatsächliche Übertragungsgeschwindigkeit.**

Nehmen wir die drei Stufen der genormten Faxkompression. Bei 9,6 KBit/s unterstützt die Modified-Huffman-Kompression (MH), die beste Kompression, die Modems der Klasse 1 und 2 bieten, für eine „Normal“-Seite eine Durchsatzgeschwindigkeit von 30 Sekunden/Seite. Im Gegensatz dazu unterstützen die Kompressionsverfahren Modified-Read (MR) und Modified-Modified-Read (MMR), die intelligente Faxkarten und Faxgeräte bieten, eine Durchsatzgeschwindigkeit von jeweils 20 Sekunden/Seite und 10 Sekunden/Seite (33% bis 67% schneller).

Einer der Gründe, warum die fortgeschrittene Kompression so wichtig beim Senken der Faxkosten ist, ist die Zusammensetzung des weltweit installierten Bestands an Faxgeräten, die zum Faxempfang eingesetzt werden. Davidson Consulting schätzt, daß nur etwa 10% aller Faxgeräte 14,4-KBit/s-Geräte sind (obwohl sie Geräte mit hohem Faxaufkommen sind und zu etwa 25% bis 30% des gesamten Faxverkehrs beitragen), wohingegen etwa 70% der vorhandenen Geräte, mit etwa 85% des gesamten Faxverkehrs, die MR- oder MMR-Kompression unterstützen. Auf diese Art sind die Einsparungen von etwa 30% aus der 14,4-KBit/s-Übertragungsgeschwindigkeit im Durchschnitt nur bei einer von jeweils 3 oder 4 Verbindungen möglich. Die Einsparung von 30%, welche die MR-Kompression im Vergleich zur MH-Kompression bietet, kann bei 8 oder 9 von jeweils 10 Verbindungen ausgenutzt werden. Obwohl die fortgeschrittene Kompression, z.B. für die Dokumentkonvertierung, softwaremäßig für Faxmodems der Klasse 1 und 2 realisiert werden kann, ergeben sich letztlich als praktisches Ergebnis wesentliche Verlangsamungen auf dem Server-PC. Die Auswirkung der Kompression und anderer Einflußfaktoren auf die Faxverbindungsdauer sind in der Tabelle 2 aufgelistet.

- ✓ **Retrain:** Nachdem eine Seite übertragen wurde, vereinbaren die beiden Modems ein Retrain. Dabei werden die Leitungscharakteristika neu ausgemessen (danach findet wieder der Retrain statt, danach wird eine weitere Seite übertragen usw., bis die Übertragung beendet ist). Besonders wegen ihrer relativen Kostenstruktur und der sich ergebenden Qualität der Bauelemente, die auf den Karten verwendet werden, setzen intelligente Faxkarten Modems ein, die stärkere Signale als Modems der Klasse 1 und 2 aussenden. Die stärkeren Signale bewältigen das Rauschen der Telefonleitung wirksamer (d.h. unterstützen einen höheren Störabstand). Unter realen Einsatzbedingungen ist fehlerhaftes Retrain unter intelligenten Faxkarten selten, dies tritt mit signifikant größerer Häufigkeit bei den preisgünstigeren Faxmodems auf.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß intelligente Faxkarten auf vielerlei Art Geld sparen: Die bessere Kompression reduziert den Durchsatz bei vielen Verbindungen, das effiziente Bit-Stuffing vermeidet die unnötige Verlängerung der Übertragungszeit, stärkere Signale und hochwertiger Verbindungsaufbau bewirken, daß mehr Verbindungen auf Anhieb ohne Abbruch erfolgen und eine Wahlwiederholung erspart bleibt.

**Tabelle 2****Faxdurchsatzgeschwindigkeit und ihre Einflußfaktoren**

<b>Faktor</b>	<b>Erläuterung</b>	<b>Auswirkung</b>
<b>Übertragungsgeschwindigkeit</b>	Die schnellsten gegenwärtigen Faxgeräte senden mit 14,4KBit/s, 50% schneller als die 9,6KBit/s-Geräte, die für 70% bis 75% des gesamten weltweiten Faxverkehrs zuständig sind. Allgemein erfolgte 1996 eine von jeweils 3 oder 4 Verbindungen mit einer 14,4KBit/s-Übertragung.	Ersparnis 33% vom Seitenübertragungsanteil der Faxverbindungen von circa einer von jeweils 3 oder 4 Faxverbindungen.
<b>Kompression</b>	Bei 9,6KBit/s unterstützt die MH-Kompression im Durchschnitt eine Geschwindigkeit von 30 Sekunden/Seite, die MR-Kompression eine von 20 Sekunden/Seite und die MMR-Kompression eine von 10 Sekunden/Seite. Die Klasse 1 und 2 Faxmodems unterstützen nur MH-Kompression. Intelligente Faxkarten unterstützen gewöhnlich auch MR- und MMR-Kompression. Etwa 85% des Faxverkehrs nutzt MR- oder MMR-Kompression.	Bei MR-Kompression Ersparnis von 33% bei etwa 60% aller Verbindungen; bei MMR-Kompression Ersparnis von 50% bei weiteren 25% der Verbindungen.
<b>Bit-Stuffing</b>	Das Bit-Stuffing ist bei 10% bis 25% der installierten Faxgeräte erforderlich. Wenn die Faxgeräte das Bit-Stuffing-Verfahren dynamisch, d.h. on-the-fly, anwenden können, erfolgt das Bit-Stuffing nur im Bedarfsfall und im notwendigen Ausmaß. Wenn sie die eingefügten Bits von vornherein speichern müssen (so wie dies bei allen Modems der Klasse 1 und einigen der Klasse 2 der Fall ist), dann erfolgt das Bit-Stuffing bei jeder Verbindung und in einem höheren Ausmaß als nötig.	Das vorherige Bit-Stuffing kann die Verbindungsdauer um etwa 40% erhöhen und dies bei 75% bis 90% aller Verbindungen.
<b>Störabstand</b>	Je schneller Modems übertragen, desto weniger Toleranz haben sie gegenüber Leitungsrauschen. Wenn das Rauschen der Telefonleitung für die Maximalgeschwindigkeit zu hoch ist, schalten die Faxgeräte auf niedrige Geschwindigkeiten um, so daß die Verbindung erfolgen kann, verlängern aber deren Dauer um 10% bis 400%. Je höher der Störabstand, desto unwahrscheinlicher ist es, daß ein Herunterschalten erfolgt. Die Störabstände der intelligenten Faxkarten sind wesentlich höher als die der Klasse 1 und 2 Faxmodems.	Die niedrigen Störabstände der Modems können die Faxrechnungen um 10% bis 40% erhöhen (noch mehr, wenn es einen hohen Prozentsatz an Auslandsfaxen gibt).
<b>Handshaking und Retrain</b>	Ein schlechtes Handshaking und ein schlechter Retrain können die Ursache dafür sein, daß Faxverbindungen länger als notwendig dauern, indem die Zeit für das Handshaking und den Retrain verlängert wird, da bestimmte Teilprozesse wiederholt durchlaufen werden müssen.	Ein schlechtes Handshaking und ein schlechter Retrain können die Faxrechnungen um 5% bis 15% erhöhen.

Quelle: Davidson Consulting, Burbank, CA, 1996

## Finanzielle Betrachtungen

Die obenstehenden Informationen sollen deutlich machen, daß intelligente Faxkarten eine weitaus bessere Gesamtleistung als Klasse 1 und 2 Fax-/Datenmodems bieten. Dies mag jedoch erst von Bedeutung sein, wenn sich die überlegene Leistung in echte Kosteneinsparungen umrechnet. Mit anderen Worten, da die Klasse 1 und 2 Modems trendmäßig zwischen 200 DM und 600 DM pro Karte (Anschluß) liegen, während die intelligenten Faxkarten zwischen 900 DM und 1.900 DM pro Anschluß kosten, muß der Zuschlag von 700 DM bis 1700 DM für intelligente Faxkarten durch verminderte Betriebskosten ausgeglichen werden. Um dies zu erläutern, haben wir ein Amortisierungsmodell erstellt, das auf den folgenden Annahmen beruht:

- ✓ Die zusätzlichen Kosten pro Anschluß für eine intelligente Faxkarte im Vergleich zu einem Faxmodem der Klasse 1 entsprechen dem Höchstbetrag von 1700 DM und im Vergleich zu einem Modem der Klasse 2 (mit on-the-fly Bit-Stuffing-Verfahren) 1300 DM.
- ✓ Ein Anschluß wird zum täglichen Senden von nur 40 Faxen a 4 –Seiten verwendet (dies wird als ein mittleres Aufkommen betrachtet) und zwar an 260 Tagen im Jahr.
- ✓ Von den 40 täglichen Faxen, werden 10 im Ortsbereich (gebührenfrei), 25 im Fernbereich (12 Pfennig/Minute) und 5 ins Ausland (50 Pfennig/Minute) verschickt. Beachten Sie, daß wir *nicht* die 25-Pfennig-Gebühr für Inlandsverbindungen und einen 1 DM und noch höhere Gebühren für Auslandsverbindungen verwenden, die manchmal benutzt werden, um die Kostenrechnung noch eindrucksvoller zu machen.
- ✓ Die „Verkehrs“-Muster werden moderater festgelegt als bei den vorhergehenden Schätzungen, d.h. Annahmen über die Faxprozentsätze, die mit verschiedenen Geschwindigkeiten und Kompressionsverfahren übertragen werden, verteilen sich quantitativ wie folgt: (1) 90% auf 9,6 KBit/s und 10% auf 14,4 KBit/s Übertragungsgeschwindigkeit (anstelle unserer tatsächlichen Schätzung von 25% bis 30% mit 14,4 KBit/s) und (2) 30% MH, 60% MR und 10% MMR bei der Kompressionsunterstützung (statt der obigen Schätzungen, die MR- und MMR-Kompression zusammen auf insgesamt 85% setzen).
- ✓ Die Klasse 1 Faxmodems wenden kein on-the-fly Bit-Stuffing-Verfahren an, die Klasse 2 Modems und intelligente Faxkarten jedoch schon (wobei Bit-Stuffing in <sup>3</sup>/<sub>4</sub> der Fälle unnötig ist).
- ✓ Alle anderen Faktoren, darunter Störabstand, unnötig verlängertes Handshaking und Retrains und erneutes Senden von Faxen bei mißlungenen Verbindungsversuchen summieren sich auf sehr moderate 10%, bezogen auf die Verbindungszeit der Klasse 1 und 5% auf die Verbindungszeit der Klasse 2.

Unter Verwendung dieses Modells machen sich intelligente Faxkarten, wie in Tabelle 3 gezeigt wird, in weniger als einem Jahr bezahlt und über die Systemlebensdauer von 5 Jahren sparen sie rund 12.200 DM im Vergleich zu den Gesamterwerbskosten der Klasse 1 und rund 7000 DM im Vergleich zu den Gesamterwerbskosten der Klasse 2. Diese Einsparungen beziehen sich auf ein mittleres Faxaufkommen und pro Port. Folgendes Einsparungspotential ist dabei nicht berücksichtigt:

- ✓ **Server-Einsparungen:** Die Klasse 1 Faxmodems unterstützen nur einen Port pro PC und nicht mehr. Wenn Sie zwei Ports benötigen, müssen sie einen zweiten PC kaufen. Die Klasse 2 Modems können wegen des bedingten Overheads für die Dokumentkonvertierung PC-Server mit nur zwei bis vier Ports an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit bringen. Im Gegensatz dazu können intelligente Faxkarten bis zu 96 Anschlüsse pro Server unterstützen. Das Ergebnis: Sind die zwei bis vier Anschlüsse belegt, **können zusätzliche versteckte Kosten bei Klasse 2 Ports durch den Kauf von zusätzlichen PCs entstehen.**

- ✓ **Erhöhung des 14,4-KBit/s-Faxanteils:** Sendet ein Faxsystem Faxe an viele 14,4-KBit/s-Faxgeräte oder an intelligente Faxkarten, summieren sich die Einsparungen bei einem System, das auf intelligenten Faxkarten basiert. Diese Annahme beruht auf der Tatsache, daß intelligente Faxkarten mit 14,4 KBit/s und gekoppelt mit MMR-Kompression (etwa 7 Sekunden/Seite) senden können, wohingegen Klasse 1 und 2 Modems bei 14,4-KBit/s nur mit MH-Kompression senden können (etwa 20 Sekunden/Seite). Selbst bei 14,4 KBit/s verdreifacht sich die Sendezeit von Faxmodems der Klassen 1 und 2 für eine einzelne Seite!

Ändern wir nun unsere Annahmen zur Amortisierung, so daß sie unsere Schätzungen der wirklichen Anteile der 14,4-KBit/s-Nutzung (25% bis 30%) und Kompressionsnutzung (15% MH, 60% MR und 25% MMR) für die Kompressionsunterstützung (statt der obigen Schätzungen, bei denen MR- und MMR-Kompression insgesamt 85% ausmachen), berücksichtigen, liegen die Einsparungen etwa 15% bis 20% höher als die der in Tabelle 3 angegebenen.

**Tabelle 3**  
**Amortisierung durch intelligente Faxkarten**

	Faxrechnung im ersten Jahr	Einsparungen <sup>1</sup> im ersten Jahr aufgrund der intelligenten Faxkarte	Faxrechnung über 5 Jahre	Einsparungen <sup>1</sup> über 5 Jahre aufgrund der intelligenten Faxkarte
<b>Klasse 1</b>	7.600 DM	1.081 DM	38.000 DM	12.200 DM
<b>Klasse 2</b>	6.440 DM	334 DM	16.100 DM	7.000 DM
<b>Intelligente Faxkarte</b>	4.780 DM	–	11.950 DM	–

<sup>1</sup>Einsparungen *nach* abzug des Kaufpreisunterschiedes

Quelle: David Consulting, Burbank, CA, 1996

- ✓ **Erhöhter Anteil an Auslandsfaxen:** Aufgrund höherer Auslandstelefongebühren ergeben sich beim Einsatz der intelligenten Faxkarte noch größere Einsparungen als in Tabelle 3 gezeigt, wenn mehr als 1 Fax von jeweils 8 Faxen ins Ausland versendet wird. Natürlich wird aufgrund der Zeitzoneunterschiede ein höherer Faxanteil an Auslandsverbindungen als an Inlandsverbindungen zu berücksichtigen sein.
- ✓ **Immaterielle Vorteile:** Bei der Verwendung von intelligenten Faxkarten fällt weniger Arbeit an, um die mißlungenen Verbindungsversuche zurückzuverfolgen und zu verwalten. Die Produktivitätszuwächse sind größer, da mehr Mitarbeiter die Faxsysteme, die auf intelligenten Faxkarten basieren, häufiger benutzen. Es entstehen keine Frustrationen, wenn die Angestellten morgens im Büro eintreffen und feststellen, daß 70 Faxe von einem Faxbroadcast, der 400 Standorte umfaßt, nicht gesendet worden sind.

## Kriterien für den Kauf von intelligenten Faxkarten

Beim Kauf von intelligenten Faxkarten sind folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- ✓ **Kompatibilität:** Die Karten müssen kompatibel zu den Server-Betriebssystemen, der Fax-Anwendungssoftware (z.B. dem LAN-Fax, dem Faxabruf), den Druck-/Faxkonvertierungsverfahren, den Telefonnetzeinrichtungen (z.B. dem analogen Anschluss, T1, ISDN) sein. Die breite Unterstützung von Betriebssystemen kann wichtig sein, um eine vorzeitige Veralterung zu vermeiden. Die Unterstützung für T1-Leitungen (und ISDN-Leitungen, insbesondere in Europa und Japan) kann entscheidend sein für die Realisierung der bedeutenden Einsparungen, die solche Telefonleitungen mit großen Faxvolumen bieten.
- ✓ **Durchsatzgeschwindigkeit:** Die Karten sollten vorzugsweise die Übertragungsgeschwindigkeit von 14,4 KBit/s, MR- und MMR-Kompression, sowie MH-Kompression unterstützen und darüberhinaus die Dokumentkonvertierung, sowie das karteninterne Bit-Stuffing on-the-fly unterstützen. Wann immer möglich, sollten Käufer die relative Durchsatzgeschwindigkeit von miteinander konkurrierenden, intelligenten Faxkarten testen oder auf andere Weise bestimmen, da der tatsächliche Durchsatz infolge einer Reihe von Bauteil- und Software-Faktoren variieren kann.
- ✓ **Verbindungsaufbau:** Die Karten sollten einen sehr effizienten Verbindungsaufbau für so viele Signalarten und Länder wie möglich bieten. Der Analyse, in welchem Ausmaß ein schlechter Verbindungsaufbau den Gesamtfaxserver-Durchsatz verringern und sich negativ auf die Faxbroadcast-Listen und Adreßbücher auswirken kann, kommt eine besondere Bedeutung zu.
- ✓ **Rechnerauslastung:** Die Käufer sollten die relative Belastung eines Server-PCs testen oder auf sonstige Weise bestimmen. Dabei ist zu beachten, in welchem Maße der Belastungsgrad ansteigt, wenn ein Server mit zusätzlichen Anschlüssen versehen wird.
- ✓ **Grafikhandhabung:** Kann das Faxgerät eine hochwertige und flexible Handhabung von Grafikdateien bieten? Kann es z.B. große Dokumente und Formular-Überlagerungen im Bedarfsfall dynamisch unterstützen? Unterstützt es die Übertragung von Standard-TIFF-Dateien (Typ F), wodurch es vor allem nicht auf die PCX/DCX-Dateiformate angewiesen ist, die sehr viel größer als TIFF-Dateien sein können und die Dauer von Faxverbindungen um einen Faktor von 2 bis 10 verlängern? Kann das Faxgerät, wenn es zum Faxempfang eingesetzt wird, eine on-the-fly Konvertierung von den Faxen, die in MH- oder MR-Formaten empfangen wurden, in das kleinere und effizienter zu speichernde und zu verarbeitende MMR-Format vornehmen?
- ✓ **Automatische Verarbeitung der empfangenen Faxe:** Speziell in LAN-Faxumgebungen sollten Käufer die Flexibilität des Einsatzes der Karten berücksichtigen, die automatisch empfangene Faxe routen können. Während es für das Faxgerät von Bedeutung sein kann, eine Technologie wie den UIT-T.33-Standard für die Subadressierung zu unterstützen (die automatisch Faxe routen kann, wenn sie von T.33-kompatiblen Geräten übertragen werden. Leider waren vor Mitte 1996 keine Faxgeräte mit dem T.33-Standard kompatibel), ist der wirklich wesentliche Punkt die Durchwahlunterstützung (direct-inward-dial (DID) support). In Nordamerika ist DID der einzige Typ des Inbound-Routing-Systems, das mit dem gesamten weltweiten Bestand an installierten Faxgeräten funktioniert und unabhängig davon arbeitet, ob bei eingehenden Faxen die Wahl manuell oder automatisch erfolgt. Außerdem ist es mit DID nicht erforderlich, daß die Person, die das Fax sendet, zusätzliche Codes oder Befehle eingibt. Ein weiterer großer Vorteil von DID besteht darin, daß Anwender auf der LAN-Empfangsseite für das Routen nicht mühsam jede empfangene Computerfaxdatei öffnen muß, dann visuell den Empfänger identifizieren und erst dann das Fax an die Fax-Mailbox der entsprechenden Person weiterleiten können. Während DID besondere Telefonleitungen erfordert (sie sind manchmal über die eigene Nebenstellenanlage verfügbar), spart es dem Unternehmen zumindest durch die

Durchwahlimplementierung bei den Faxgeräten die Kosten für den Erwerb externer DID-Geräte. Obwohl im Ausland manchmal DID-vergleichbare Dienste (oft als DDI abgekürzt) verfügbar sind, erfordert die Implementierung eines vergleichbaren funktionsfähigen und transparenten Inbound-Fax-Routings gewöhnlich die ISDN-Unterstützung. Falls die Faxkarte ISDN unterstützt, ist es wiederum nicht notwendig, externe Geräte eines Drittlieferanten kaufen zu müssen.

- ✓ **Programmierbarkeit:** Die mit der intelligenten Faxkarte gelieferte Integrationsschnittstelle API sollte leistungsstark, zuverlässig, bedienungsfreundlich und mit den anderen Karten, die der Lieferant anbietet (und der darauf laufenden Software) abwärts- und aufwärtskompatibel sein. Obwohl der CAS-Standard, eine de-facto-Standard-Faxprogrammierschnittstelle, ist dieser veraltet und hat in erster Linie Bedeutung bei der Unterstützung von Legacy-Anwendungen im Zusammenhang mit führenden, intelligenten Faxkarten. Da die API-Schnittstelle das Software-„Fenster“ in die Hardware-Funktionalität der Faxkarte darstellt, ist deren Verwendbarkeit kritisch.
- ✓ **Patches, Fixes und Aufrüstung:** Bei bestimmten Leistungsmerkmalen der Faxkarte sollte es möglich sein, diese relativ leicht zu korrigieren und aufzurüsten, vorzugsweise durch Download von Code, der dann zur Aktualisierung der DSP-Funktionalität benutzt wird.
- ✓ **Systemintegration:** Wie leicht kann die intelligente Faxkarte mit anderen Systemen, häufig auf Telefoniebasis, integriert werden? Kann sie Sprache und Fax auf der gleichen Karte unterstützen? Unterstützt sie Legacy-Integrationsschnittstellen wie PEB und Architekturen wie MVIP und SCSA? Unterstützt sie die wesentlichen Computerfaxfunktionen wie die T.33-Subadressierung, bzw. Den T.434-Binärdateitransfer?
- ✓ **Ausländische Typenzulassungen:** Falls intelligente Faxkarten außerhalb des Herstellungslandes verwendet werden sollen, ist es obligatorisch, daß die Hersteller die Typenzulassung von den Fernmeldebehörden der jeweiligen Länder erhalten haben. Darüber hinaus ist es nicht ausreichend, daß der Lieferant nur eine Typenzulassung für irgendein Faxgerät in einem speziellen Land hat. Diese Zulassung ist für jedes Modell eines Faxgeräts in jedem Land erforderlich.
- ✓ **Lieferanten-Unterstützung:** Wie gut kann der Lieferant die Vorbereitung und den Abschluß der Installation unterstützen? Wie effizient ist die Dokumentation? Kann der Lieferant der Faxkarte eng mit Ihrem Software-Lieferanten und anderen Beteiligten, wie beispielsweise den Systemintegratoren, zusammenarbeiten?

Letztendlich besteht die Aufgabe, die intelligente Faxkarten für die Käufer erfüllen müssen, darin, die Entwicklung von flexiblen und leistungsstarken Faxanwendungen zu ermöglichen und nach deren Implementierung den Faxverbindungsablauf in kosteneffektiver, zuverlässiger und transparenter Weise zu unterstützen.

---

## Verkaufsbüros

### Hauptsitz:

Brooktrout Technology  
410 First Avenue  
Needham, MA 02494-2722  
U.S.A.  
Telefon: (781) 449-4100  
Telefax: (781) 449-9009  
Verkauf: (877) 842-3944

Senden Sie uns eine  
E-Mail unter  
[info@brooktrout.com](mailto:info@brooktrout.com)  
oder besuchen Sie unsere  
Website unter  
[www.brooktrout.com](http://www.brooktrout.com)

### Amerikanische Ostküste:

Brooktrout Technology  
18 Keewaydin Drive  
Salem, NH 03079  
Telefon: (603) 898-1800  
Telefax: (603) 894-4545  
Verkauf: (877) 842-3944

### Amerikanische Westküste:

Brooktrout Technology  
151 Albright Way  
Los Gatos, CA 95032  
Telefon: (408) 370-0881  
Telefax: (408) 370-1171  
Verkauf: (877) 842-3944

### Europa:

Brooktrout Technology Europe, Ltd.  
Hoeilaart Office Park  
Vandammestraat 5, Box 2  
1560 Hoeilaart, Belgian  
Telefon: +32 2 658-0170  
Telefax: +32 2 658-0180

Brooktrout Technology Europe, Ltd.  
Centennial Court  
Easthampstead Road  
Bracknell, Berkshire  
RG12 1YQ, England  
Telefon: +44 1344 380 280  
Telefax: +44 1344 380 288

Brooktrout Technology  
Fürstenrieder Strasse 279a  
81377 München  
Deutschland  
Telefon: +49-89-74120-133  
Telefax: +49-89-74120-102

### Singapur:

Brooktrout Technology (S) Pte. Ltd.  
International Plaza  
10 Anson Road #19-06A  
Singapur 079903  
Telefon: +65 224-0313  
Telefax: +65 224-0337

Warenzeichen und Produktnamen in dieser  
Veröffentlichung wurden nur für  
Identifizierungszwecke verwendet und können die  
Warenzeichen ihrer jeweiligen Besitzer sein.  
Änderungen technischer Daten ohne  
Vorankündigung vorbehalten.

