

Studie zur Kostenreduzierung bei Windows-Systemen

# Versteckte IT-Kosten

Dipl.-Inform. Olaf Kehrer • O&O Software GmbH, Berlin • April 2008



## Studie zur Kostenreduzierung bei Windows-Systemen

**Kosten spielen in der heutigen Wirtschaftssituation eine entscheidende Rolle. Wurden noch vor Jahren die Ausgaben im Bereich der Informationstechnik in schwindelerregende Höhen geschraubt, so sind sie nun eines der beliebtesten Felder für Unternehmenscontroller und -berater, um Gelder einzusparen. Häufig werden dabei aber nur die vordergründigen Kosten betrachtet, so dass ein enormes Einsparpotential nicht erkannt wird. Diese Studie beleuchtet die Problematik der Kosten durch die Fragmentierung von Daten und wie man mit geringem Aufwand diese Kosten beseitigen und zukünftig vermeiden kann.**

Das Zauberwort der IT-Kosten ist zweifelsohne TCO – Total Cost of Ownership. Darunter versteht man die Kosten, die für einen mit Informationstechnik ausgestatteten Arbeitsplatz anfallen. Über die Jahre hat man mehr und mehr versucht, die Kosten möglichst präzise zu ermitteln und zuzuordnen. Es beginnt mit der Anschaffung der Hard- und Software, erstreckt sich über die Wartung durch IT-Personal sowie Kosten für Softwareupdates und Hardwareaufrüstungen bis hin zur Außerbetriebnahme einschließlich der Entsorgung der Altteile.

So konnte man feststellen, dass mittlerweile die Kosten während des Betriebs eines PC-Systems die Anschaffungs- und Entsorgungskosten bei weitem übersteigen. Die Kosten durch die Arbeitszeit eines IT-Spezialisten alleine bei der Reparatur einer fehlerhaften Softwareapplikation auf einem PC-System können schnell astronomische Höhen annehmen. Auch Virenattacken und andere Malware\* verursachen in Unternehmen jährlich enorme Kosten, die dann wiederum in die TCO-Rechnung einfließen.

In dieser Studie sollen die bekannten Kosten wie Ausfallzeiten oder privates Spielen und Surfen am Arbeitsplatz nicht weiter betrachtet werden, denn der Fokus liegt auf den versteckten, schwer erkennbaren Kosten der Informationstechnologie.

### Der Glaubenskrieg der Betriebssysteme

Seit einigen Jahren verändert sich die Sicht der Unternehmen auf ihre IT-Kosten. So stehen nicht mehr nur die Anschaffungs- und Administrationskosten alleine im Vordergrund, sondern auch zunehmend das Kosten-Nutzen-Verhältnis der eingesetzten Software selbst. Insbesondere auf dem Sektor der Betriebssysteme hat sich seit der zunehmenden Verbreitung von Linux ein wahrer Wettstreit um die besten TCO entwickelt. So werden mit schöner Regelmäßigkeit Studien veröffentlicht, die abwechselnd Windows und Linux als Sieger bei den Kosten küren. Auch hier spielen die Administrationskosten eine wichtige Rolle, mehr aber stehen die Kosten bei der täglichen Arbeit mit den Betriebssystemen im Vordergrund. Kann ein Mitarbeiter mit einem der beiden Betriebssysteme schneller seine Arbeit erledigen, so rechnet sich dessen Anschaffung für das Unternehmen sehr schnell. Selbst der Mehraufwand durch einen Umstieg kann unter Umständen sogar noch einen Spareffekt erzielen.

### Kostenersparnis bei der Arbeit hat Multiplikatoreffekt

Es ist auch nachzuvollziehen, dass die Verbesserung der Effizienz der Mitarbeiter eines Unternehmens sehr viel höhere Spareffekte erzielt, als die Reduzierung des Administrations-

\*Ein generischer Term, der zunehmend für die Bezeichnung von jeglicher Form bösartiger Software (malicious software) verwendet wird. Beispiele sind Viren, Trojaner und andere Formen der Bedrohung. (Quelle: [www.itsecurity.com/security.htm?s=514](http://www.itsecurity.com/security.htm?s=514), übersetzt aus dem englischen Original)

# Versteckte IT-Kosten

Studie zur Kostenreduzierung bei Windows-Systemen

aufwandes. Denn der Administrationsaufwand kann mittels moderner Software bereits entsprechend reduziert werden und fällt außerdem nur für wenige Mitarbeiter – nämlich das IT-Personal – an. Bei der Steigerung der Produktivität jedes Mitarbeiters hat dies aber einen erheblichen Multiplikatoreffekt. Dieser führt bereits kurzfristig zu einem positiven Kosteneffekt und erfährt somit auch eine höhere Aufmerksamkeit nicht nur seitens der IT-Abteilung, sondern auch bei der kaufmännischen Leitung eines Unternehmens.

## Fragmentierung von Dateien tritt an jedem PC-Arbeitsplatz auf

Es gibt aber noch weitere Kosten, die an jedem Arbeitsplatz entstehen und damit auch einen Multiplikatoreffekt haben wie das Betriebssystem oder jede andere Software, die eingesetzt wird. Doch diese Kosten sind nicht offensichtlich. Sie sind versteckt und verbergen sich zumeist hinter den technischen Gegebenheiten eines Systems oder einer Software. In den nachfolgenden Abschnitten werden wir einen solchen Kostenfaktor beleuchten: die Fragmentierung von Dateien auf Festplatten. Viele kennen dieses Phänomen und wissen, was dagegen zu tun ist. Aber wissen sie auch, wie hoch die Kosten durch Fragmentierung eigentlich sind? Vorab nur soviel: sie sind wesentlich höher, als man denken würde.

Das interessante und entscheidende an der Fragmentierung von Dateien ist, dass sie immer und an jedem Arbeitsplatz unweigerlich auftritt. Egal, welches Betriebssystem verwendet wird, und egal, welche Software auf den Rechnern eingesetzt wird. Sie ist Teil des Vorgangs der Datenspeicherung und somit unvermeidlich. Aber es gibt eine geeignete Gegenmaßnahme: die regelmäßige Defragmentierung mit

einer speziell hierfür entwickelten Software. Wie leicht und effektiv sie einsetzbar ist – auch dieses Thema in einem späteren Abschnitt.

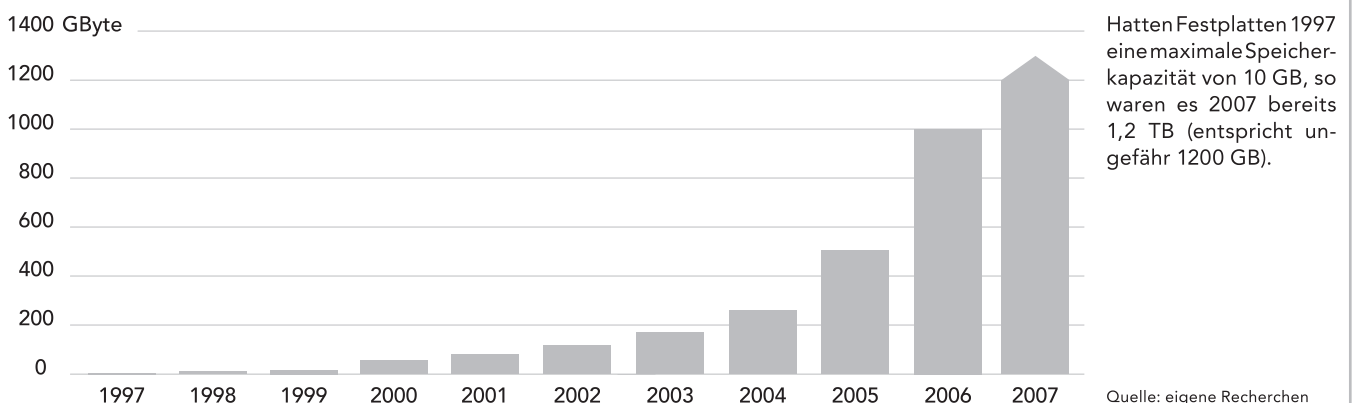
## Die Festplatte – Speicherort aller Daten

Alle Daten, die permanent gespeichert werden sollen, müssen auf einem sekundären Speichermedium abgelegt werden. Normalerweise sind dies Festplatten, CD-ROMs oder auch DVD-ROMs. Neuerdings sind USB-Sticks, diverse Memory-Cards und Solid State Disks hinzugekommen. Aber nach wie vor bleibt die Festplatte das Standardmedium zur Speicherung von Daten. Von ihr werden das Betriebssystem und alle Programme geladen. Und auf ihr werden auch alle Daten gespeichert. Sei es nun auf dem lokalen Arbeitsplatzrechner oder auf dem zentralen Dateiserver in Unternehmen. Immer müssen Dateien gelesen und geschrieben werden.

Die Festplatte zählt neben CD-ROM- und DVD-Laufwerken zu den letzten mechanischen Komponenten eines heutigen Computersystems. Auch wenn ein Computer noch so schnelle Prozessoren und Speicherbausteine hat, so wird seine Geschwindigkeit letztendlich immer durch die Geschwindigkeit der Festplatte bestimmt.

Die Kapazität der heutigen Festplatten ist um den Faktor 120 größer als noch vor knapp 10 Jahren (siehe Abbildung 1). Auch die Geschwindigkeit der Datenverarbeitung hat enorm zugenommen, jedoch nicht im gleichen Maße. Die Geschwindigkeit einer Festplatte wird durch ihre Mechanik und damit durch die Physik begrenzt. Entscheidende Faktoren sind hier die Anzahl der Umdrehungen pro Minute und die mittlere Zugriffszeit für das Lesen und Schreiben der Daten.

Abbildung 1: Entwicklung der Festplattenkapazität



# Versteckte IT-Kosten

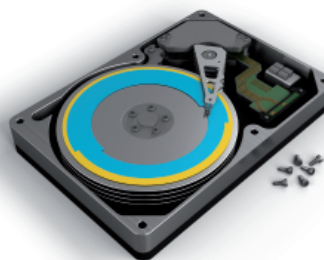
Studie zur Kostenreduzierung bei Windows-Systemen

Abbildung 2: Festplattenspeicherung von Dateien

Die Dateien sind nicht zusammenhängend gespeichert, so dass die Daten langsamer gelesen werden und sehr schnell eine erneute Fragmentierung auftreten kann, die das System verlangsamt.



Die Dateien sind zusammenhängend gespeichert, so dass nicht nur der Zugriff erheblich beschleunigt wird, sondern auch erneuter Fragmentierung vorgebeugt wird.



## Fragmentierung ist unvermeidbar

Sämtliche Daten werden in konzentrischen Spuren auf der Festplatte geschrieben. Jede dieser Spuren hat ein bestimmtes Speichervolumen, so dass sehr große Dateien auf mehrere Spuren verteilt werden müssen. Um eine so aufgeteilte Datei wiederum zu lesen, muss zunächst die eine Spur und anschließend die nächste Spur angefahren werden. Normalerweise sollte diese sehr nahe neben der ersten liegen, so dass die relative Zugriffszeit aufgrund der Neupositionierung des Lese/Schreibkopfes minimiert wird.

Dies hört sich in der Theorie sehr einfach an, in der Praxis ist dies jedoch nahezu unmöglich. Das Betriebssystem kann im Voraus nicht wissen, welche Dateien in welcher Größe und Anzahl wo gespeichert werden sollen. Jede Datei wird für sich alleine betrachtet und gespeichert. Das oberste Ziel des Betriebssystems ist die sichere und schnellstmögliche Speicherung der Daten, damit es im Falle eines Systemabsturzes zu keinem Verlust kommen kann. Dadurch wird aber zwangsweise die optimale Positionierung der Dateien verhindert. Denn was passiert, wenn Dateien nachträglich in der Größe verändert oder gar gelöscht werden? Ihre ursprünglichen Speicherorte werden dann vom Betriebssystem wieder freigegeben und für andere Dateien verwendet. Somit entstehen über einen gewissen Zeitraum so genannte „fragmentierte“ Dateien. Dies bedeutet, dass die Daten einer Datei nicht zusammenhängend, sondern über die gesamte Festplatte verteilt gespeichert werden (siehe auch Abbildung 2).

Die Konsequenz hieraus ist offensichtlich: das Lesen – und auch das Schreiben – einer fragmentierten Datei nimmt mehr Zeit in Anspruch, denn der Lese/Schreibkopf muss

für jedes Datenfragment erneut positioniert werden. Somit beeinflusst dieser mechanische Vorgang die Gesamtperformance eines PC-Systems ganz erheblich und führt somit zu deutlichen Einbußen.

## Fragmentierung des freien Speicherplatzes

Nicht nur die Fragmentierung von Dateien bedeutet einen Performanceverlust. Auch die Fragmentierung des freien Speicherplatzes der Festplatte kann zu erheblichen Einbußen der Systemgeschwindigkeit führen. Diese Form der Fragmentierung wird auch als Free Space-Fragmentierung bezeichnet und wird durch das Löschen von Dateien herbeigeführt, die Lücken zwischen den Dateien zurücklassen.

Diese Lücken werden vom Betriebssystem mit neuen Dateien gefüllt. Auch hier gilt wieder: das Betriebssystem optimiert die Ablage der Dateien nicht, so dass neu erzeugte Dateien unter Umständen sofort fragmentiert werden. Insbesondere bei größeren Dateien ist dies häufig der Fall. Insofern muss bei einer Defragmentierung des Dateisystems nicht nur die Defragmentierung der Dateien berücksichtigt werden, sondern auch die Zusammenführung der Dateien, so dass die Lücken zwischen ihnen geschlossen werden. Nur so kann eine Free Space-Fragmentierung beseitigt und eine sofortige neue Fragmentierung von Dateien vermieden werden. Letztere würde umso schneller zu einer erneuten Degradierung der Performance führen und den Erfolg der Defragmentierung entscheidend schmälern.

# Versteckte IT-Kosten

Studie zur Kostenreduzierung bei Windows-Systemen

## Versteckte Kosten durch Fragmentierung

Nachdem die technischen Grundlagen erläutert wurden, sollen nun die Kosten aufgrund von Fragmentierung mit konkreten Rechenansätzen veranschaulicht werden.

Es wurde bereits erwähnt, dass die Festplatte eine mechanische Komponente eines Computersystems darstellt. Auf ihr werden alle Daten geschrieben und gelesen. Dies geschieht mittels eines Lese/Schreibkopfes, der in sehr geringer Höhe und mit sehr hoher Geschwindigkeit über die Magnetscheiben bewegt wird. Jeder physikalische Lese- oder Schreibvorgang erfolgt in zwei Schritten:

1. Die Positionierung des Festplattenkopfes über der entsprechenden Stelle der Magnetscheibe und
2. dem anschließenden Lesen bzw. Schreiben der Daten

Die Zeit, die für den ersten Schritt benötigt wird, wird als die mittlere Zugriffszeit einer Festplatte definiert. Sie liegt bei modernen Festplatten bei 8 Millisekunden. Durchschnittlich kann man von zirka 12 Millisekunden ausgehen. Die Zeit für den zweiten Schritt ist das eigentliche Lesen bzw. Schreiben der Daten und das anschließende Übertragen an den Computer wird als Datenübertragungsrate bezeichnet. Diese bewegt sich zwischen 50 und 100 MByte pro Sekunde, so dass man von einem Mittel von zirka 75 MByte pro Sekunde ausgehen kann.

## Zeitverlust durch Erhöhung der Zugriffszeiten

Zur Vereinfachung gehen wir davon aus, dass das eigentliche Lesen oder Schreiben der Daten keine Zeit benötigt, sondern lediglich das Positionieren des Festplattenkopfes

ins Gewicht fällt. Damit reduziert sich die Berechnung des Geschwindigkeitsverlustes auf die mittlere Zugriffszeit, die beim Zugriff auf einen Sektor der Festplatte anfällt.

Somit lässt sich ableiten, dass eine Datei, die in einem fortlaufenden Bereich auf der Festplatte abgelegt ist, innerhalb der einfachen Zugriffszeit gelesen werden kann. Würde dieselbe Datei auf zwei Bereiche aufgeteilt abgelegt sein, so würde die doppelte Zugriffszeit benötigt werden, denn es müssen zwei voneinander unabhängige Bereiche ausgelesen werden. Bei einer Datei, die in zehn Segmente aufgeteilt ist, würde es entsprechend zehnmal länger dauern. Diese Rechnung ließe sich beliebig weiter fortsetzen, denn aus je mehr Segmenten bzw. Fragmenten eine Datei besteht, desto höher ist die Anzahl der Zugriffszeiten, die zum Lesen bzw. Schreiben aufgewendet werden müssen.

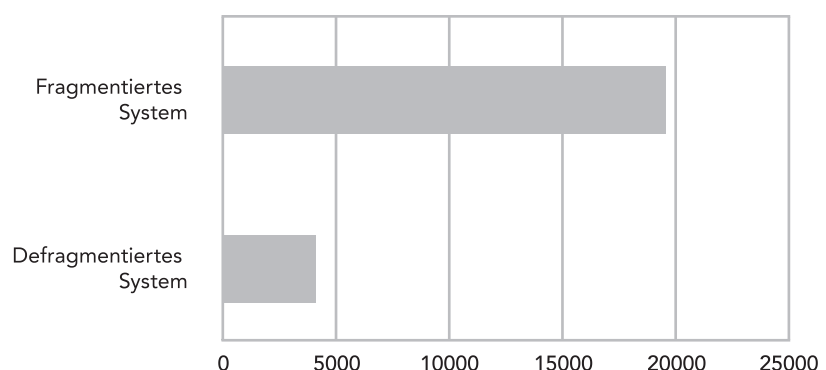
Betrachten wir nun den Fall, dass für bestimmte Dateien eine ideale Ladezeit von insgesamt einer Sekunde benötigt wird, wenn sie kontinuierlich und in einem Stück auf der Festplatte abgelegt ist.

Dies könnten Programmdateien der Microsoft Office-Familie (Word, Excel, Outlook und Access), aber auch normale Datendateien wie Briefe, Dokumente, Tabellenkalkulationen oder auch Datenbanken sein.

Werden nun an einem Tag 100 dieser Dateien geladen, so muss der Benutzer 100 Sekunden auf den Abschluss des Ladevorgangs warten. Nehmen wir nun an, dass diese Dateien statt in einem Stück in zwei Stücken auf der Festplatte abgelegt sind, was zu einer Verdopplung der Ladezeiten führt.

Abbildung 3: Auswirkungen der Fragmentierung beim Startvorgang

Beim Start eines Windows XP-Systems werden Lese- und Schreibzugriffe auf ca. 3900 Dateien durchgeführt, die eine Gesamtgröße von über 70 MByte haben. Die Grafik zeigt, dass bei einem fragmentierten System fast fünfmal so viele Dateifragmente wie bei einem defragmentierten System gelesen und geschrieben werden müssen. Dies verlangsamt nicht nur den Startvorgang, sondern auch das Arbeiten mit dem System erheblich.



# Versteckte IT-Kosten

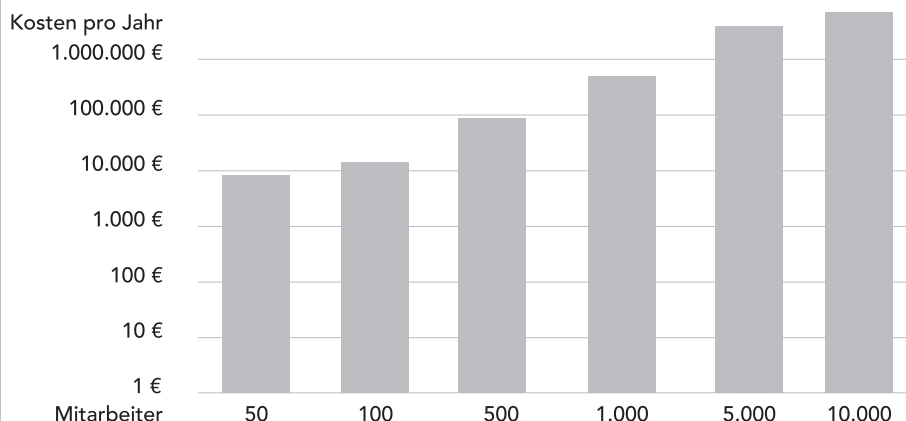
Studie zur Kostenreduzierung bei Windows-Systemen

Abbildung 4: Kosten durch Fragmentierung

Bei durchschnittlichen Kosten von 174,27 € pro Arbeitsplatz pro Jahr ergeben sich erhebliche Gesamtkosten. Die Grafik veranschaulicht diese Kosten für Unternehmen unterschiedlicher Mitarbeiterzahl.

Durch den regelmäßigen Einsatz von O&O Defrag können diese Kosten eingespart werden, so dass sich die Anschaffung schon nach wenigen Wochen amortisiert.

Die Kostenachse wurde logarithmisch skaliert.



Dann muss der Benutzer 200 Sekunden auf diese Dateien warten, also 100 Sekunden mehr als zuvor. Bei Servern multipliziert sich dieser Zeitverlust entsprechend, denn auch dort müssen täglich sehr viele Dateien gelesen und geschrieben werden, so dass diese neben den Workstations einen „Flaschenhals“ darstellen. Die folgende Betrachtung lässt sich daher entsprechend auf Server übertragen.

### Verlorene Arbeitszeit erhöht die Kosten

Diese knapp 2 Minuten pro Tag hören sich zunächst nicht so dramatisch an. Betrachtet man aber nun ein Unternehmen, in dem 500 Mitarbeiter mit PC-Systemen arbeiten, so würden insgesamt 50.000 Sekunden pro Tag nur aufgrund der Fragmentierung der Dateien verloren gehen. Dies sind 13,8 Stunden pro Tag. Oder anders ausgedrückt: fast zwei Mitarbeiter werden zusätzlich benötigt, um diesen Zeitverlust auszugleichen.

Laut dem Statistischen Bundesamt betragen im Jahr 2008 die durchschnittlichen Arbeitskosten im produzierenden Gewerbe pro Stunde 28,70 €.

Aus diesen Kosten pro Stunde ergibt sich, dass unser Beispielunternehmen pro Tag 396,06 € verliert. Bei durchschnittlich 220 Arbeitstagen pro Jahr sind dies insgesamt 87.133,20 € oder auch 174,27 € pro Arbeitsplatz. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass diese Kosten mit Sicherheit in keiner TCO-Rechnung auftauchen, es sich also um wirklich versteckte Kosten handelt. Diese fallen in unserem Beispiel als Personalkosten an.

### Kostenreduktion durch O&O Defrag

Doch diese Kosten sind vermeidbar – durch regelmäßige Defragmentierung. O&O Defrag bietet neben einer automatischen und regelmäßigen Defragmentierung auch die Möglichkeit, die Defragmentierung während der Arbeit im Hintergrund durchzuführen, ohne den Benutzer zu stören. O&O Defrag kümmert sich vollkommen selbständig um alle Aspekte der Defragmentierung. Es verfügt außerdem über eine integrierte Funktion zur Konsolidierung des freien Speicherplatzes, wodurch die Free Space-Fragmentierung beseitigt wird.

Betrachten wir nochmals unser Unternehmensbeispiel: eine Lizenz von O&O Defrag kostet für 500 Rechner einschließlich der Netzwerksteuerung 5.464,15 €\*. Hinzu rechnen wir zwei Arbeitstage zu je acht Stunden eines Administrators zum Testen und Installieren von O&O Defrag auf allen Rechnern. Unter Berücksichtigung der zuvor genannten durchschnittlichen Arbeitskosten pro Stunde ergeben sich zusätzliche Kosten von 5.923,35 €. Auf 500 Arbeitsplätze verteilt ergibt dies einen Aufwand von 11,85 € pro Arbeitsplatz.

Setzt man dies in das Verhältnis zu den Kosten durch Fragmentierung von 174,27 € pro Arbeitsplatz pro Jahr, so rechnet sich die Anschaffung von O&O Defrag bereits nach 14,7 Arbeitstagen bei den zuvor genannten 220 Arbeitstagen pro Jahr. Unter dem Strich spart das Unternehmen über 162 € pro Jahr und Arbeitsplatz!

\*Unverbindliche Preisempfehlung, Preisstand Mai 2008, Alle Preise zzgl. 19% Umsatzsteuer

# Versteckte IT-Kosten

Studie zur Kostenreduzierung bei Windows-Systemen

## **O&O Defrag amortisiert sich innerhalb weniger Wochen**

In weniger als einem Monat haben sich die Investitionskosten von O&O Defrag amortisiert. Und hierbei sind nur die Effekte durch die normale Fragmentierung und deren Beseitigung berücksichtigt. Hinzu kommen noch Zeitvorteile bei der Erstellung von Datensicherungen, bei der Wiederherstellung von Daten, Schonung der Festplattenmechanik und der Verlängerung der Lebensdauer aller Rechner. Würde man diese Effekte noch mit einrechnen, so würde sich O&O Defrag noch wesentlich schneller auszahlen.

## **Warum Windows nicht helfen kann**

### **Das Betriebssystem kann Fragmentierung nicht verhindern**

Das Windows-Dateisystem selbst besitzt keine Möglichkeit, der Fragmentierung entgegen zu wirken. Das Betriebssystem kümmert sich lediglich um das Lesen und Schreiben von Dateien, nicht jedoch um deren optimale Ablage zur Beschleunigung des Zugriffs. Hierzu wird eine zusätzliche Defragmentierungssoftware benötigt, die diese Aufgabe übernimmt. Diese Software muss regelmäßig angewendet werden, um die zwangsläufig auftretende Fragmentierung zu beseitigen.

Seit Windows 2000 liefert Microsoft eine eingebaute Defragmentierungssoftware mit aus. Diese ist jedoch in vielerlei Hinsicht nicht ausreichend für die täglichen Anforderungen an ein leistungsfähiges Rechnersystem. Nachfolgend werden einige der häufigsten Probleme dargestellt, die sich aus der täglichen Arbeit mit der Windows-Defragmentierung ergeben.

### **Keine Automatisierung möglich**

Die Windows-Defragmentierung kann nur manuell durchgeführt werden. Der Benutzer muss also selbst dafür sorgen, die Defragmentierung regelmäßig durchzuführen. Eine unregelmäßige Defragmentierung führt zu einem wesentlichen längeren Defragmentierungsläufen, da mehr Dateien bearbeitet werden müssen, zum anderen ist der Performanceverlust zwischen zwei Läufen erheblich höher, so dass der Gesamteffekt leidet. Denn Fragmentierung kann bei jeder Veränderung von Dateien auftreten und führt daher unmittelbar zu Geschwindigkeitseinbußen, die nur durch eine regelmäßige Defragmentierung vermieden werden können. Erst in Windows Vista wurde die Möglichkeit zur Zeitplanung rudimentär implementiert, bietet jedoch kaum Möglichkeiten, in den Vorgang einzugreifen, so dass während eines solchen Vorgangs der Rechner sehr stark beansprucht wird und das Arbeiten erheblich erschwert wird.

O&O Defrag bietet mit seiner Zeitplanungsfunktionalität und dem integrierten O&O OneButtonDefrag die Möglichkeit, mit einem Knopfdruck die Defragmentierung für immer zu automatisieren. Der Benutzer kann selbst wählen, ob er einen Zeitplan zur regelmäßigen Defragmentierung anlegen möchte. Oder ob er lieber die O&O OneButtonDefrag-Funktion aktiviert, die im Hintergrund automatisch den Fragmentierungsgrad misst und entsprechend eine Defragmentierung auslöst, wenn ein gewisser Grad überschritten wird. Somit wird die Leistungsfähigkeit des Computersystems auf höchstem Niveau ständig garantiert.

### **Belastung des Rechners erschwert gleichzeitiges Arbeiten**

Während der Durchführung der Defragmentierung mit der Windows-eigenen Software ist der Rechner aufgrund der starken Belastung kaum nutzbar, so dass für diese Dauer der Rechner praktisch ausfällt. Somit würde der Geschwindigkeitsgewinn, den man durch eine Defragmentierung erzielt, durch die Nichtverfügbarkeit während des Defragmentierungslaufes aufgezehrt, ja sogar noch übertroffen.

O&O Defrag bietet deshalb eine einzigartige O&O ActivityGuard-Technologie, die ständig die Belastung des Rechners misst und entsprechend den Ressourcenverbrauch von O&O Defrag anpasst. So kann der Benutzer ungestört weiter arbeiten, ohne durch den Defragmentierungsvorgang beeinflusst zu werden. Auch für den Systemadministrator erleichtert dies den Einsatz von O&O Defrag. Er muss kein explizites Zeitfenster mehr für die Arbeitsplatzrechner suchen, sondern kann die Defragmentierung zu einem beliebigen Zeitpunkt durchführen, ohne Gefahr zu laufen, die Benutzer in ihrer Arbeit zu beeinträchtigen.

### **Zur Ausführung muss der Benutzer Administratorrechte besitzen**

Die Windows-Defragmentierung muss mit Administrator-Rechten ausgeführt werden, d.h. der Benutzer muss die entsprechenden Rechte besitzen. Dies gibt ihm volle Kontrolle über seinen Rechner, was in Unternehmen aufgrund der damit verbundenen Sicherheitsrisiken nicht möglich ist.

O&O Defrag bietet verschiedene Möglichkeiten, um dieses Sicherheitsrisiko zu vermeiden. So kann die Ausführung für Benutzer gesperrt werden, so dass nur der Administrator zentral Einfluss auf die Einstellungen nehmen kann. Möchte er seinen Benutzern jedoch Zugriff auf O&O Defrag geben, beispielsweise wenn diese Mitarbeiter mit Notebook unterwegs sind, so ist auch dies möglich.

# Versteckte IT-Kosten

Studie zur Kostenreduzierung bei Windows-Systemen

## Keine Fernadministration möglich

Die fehlende Möglichkeit zur Fernadministration bei der Windows-Defragmentierung ist besonders für Administratoren in Unternehmen problematisch, denn er muss praktisch manuell dafür sorgen, dass die Rechner regelmäßig defragmentiert werden. Diese „Turnschuh-Administration“ erzeugt jedoch einen hohen Zeitaufwand, der mit erheblichen Kosten verbunden ist.

O&O Defrag verfügt über eine zentrale Management-Konsole, mit deren Hilfe alle Aktionen und Einstellungen durchgeführt werden können. Von der automatischen Installation über die Konfiguration bis hin zur automatischen Aktualisierung der Software und der Einstellungen sind alle Funktionen vorhanden. Ein eigenes Site-Konzept ermöglicht die Unterteilung von Rechnern in Gruppen, so dass beispielsweise Arbeitsplatzrechner und Server in zwei Gruppen eingeteilt werden können. Und für diese werden dann zwei unterschiedliche Zeitpläne zur Defragmentierung erzeugt und automatisch übertragen. Ab diesem Zeitpunkt ist kein weiterer Eingriff notwendig.

Aber auch die Integration in bereits vorhandene Softwaremanagementsysteme wie Microsoft SMS oder HP OpenView sind problemlos möglich. Aufgrund der vollkommenen Konformität mit den von Microsoft definierten Windows-Standards können entsprechende Konfigurationen oder sogar Skript-Dateien zur automatischen Ausführung erzeugt werden. Der Administrationsaufwand wird auf das absolute Minimum reduziert und spart Zeit und Kosten.

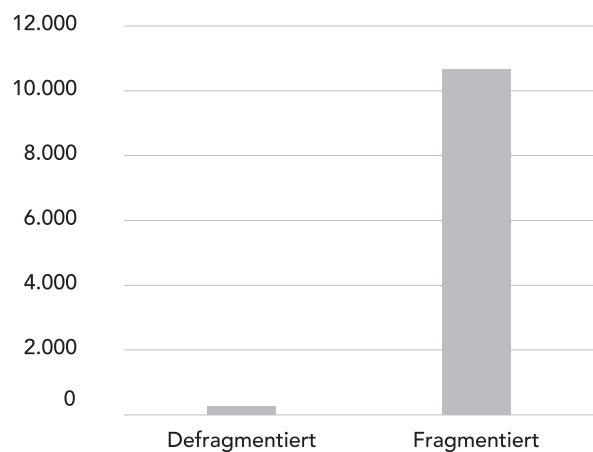
## Die Defragmentierung von Windows ist unzureichend

Insgesamt ist die Windows-Defragmentierung lediglich ein rudimentäres Hilfsmittel, das für den gelegentlichen PC-Benutzer vielleicht geeignet ist. Im täglichen Einsatz in Unternehmen als auch beim anspruchsvollen PC-Benutzer ist es jedoch kaum sinnvoll, denn die mit einer manuellen Defragmentierung verbundenen Kosten stehen in keinem Verhältnis zu dem Einsatz einer kommerziellen Defragmentierungssoftware, die die entsprechenden Funktionen zur Verfügung stellt und Kosten einspart.

## Weitere Vorteile durch den Einsatz von O&O Defrag

Durch die Fragmentierung von Dateien entsteht eine Vielzahl von Problemen. Auf das offensichtliche Problem des Zeitverlustes, das beim Lesen und Schreiben von Daten entsteht, wurde bereits ausführlich eingegangen. Nachfolgend sollen noch einige weitere Probleme beleuchtet werden, die durch Fragmentierung entstehen können.

Abbildung 5: Bewegungen des Festplattenkopfes



## Geringere Belastung der Festplattenmechanik

Häufig hören wir von unseren Kunden das Argument, dass die regelmäßige Defragmentierung von Dateien die Festplattenmechanik doch viel stärker belasten würde, als wenn man sie nicht durchführen würde. Und dadurch die Lebensdauer der Festplatte verkürzt würde. Dies ist jedoch ein Trugschluss, denn tatsächlich belasten fragmentierte Dateien die Mechanik viel stärker als defragmentierte Dateien.

## Hierzu ein kurzes Beispiel:

Nehmen wir an, wir haben eine Datei, die bei jedem Systemstart geladen werden muss. Wir starten den Rechner einmal pro Arbeitstag, wobei wir vereinfacht annehmen, das Jahr hätte 220 Arbeitstage. Ist diese Datei nun in 50 Fragmenten über die Festplatte verteilt, so muss bei jedem Lesen dieser Datei der Lese/Schreibkopf der Festplatte genau 50 Mal an eine neue Position bewegt werden. Dies macht über das Jahr verteilt 11.000 Bewegungen des Lese/Schreibkopfes nur für diese Datei.

# Versteckte IT-Kosten

## Studie zur Kostenreduzierung bei Windows-Systemen

Defragmentieren wir nun diese Datei, so benötigen wir 50 Bewegungen für das Lesen der Datei und eine Bewegung für das Schreiben der defragmentierten Datei, insgesamt also 51 Bewegungen. Hinzu kommen nun die Lesevorgänge über das Jahr. Da die Datei nun in einem Vorgang gelesen werden kann, muss der Kopf der Festplatte nur einmal zu der Position bewegt werden. Das ergibt 220 Bewegungen in einem Jahr.

In der Summe haben wir nun 271 Bewegungen einschließlich der Defragmentierung. Man spart also 10.729 Bewegungen gegenüber der fragmentierten Datei – oder anders ausgedrückt: bei der fragmentierten Datei muss der Festplattenkopf in einen Jahr zirka 40 Mal mehr Bewegungen durchführen als bei der defragmentierten Datei.

Man sieht also sehr deutlich, dass die wirkliche Belastung der Festplatte durch fragmentierte Dateien erzeugt wird. Und dies führt zu einem höheren Verschleiß und einem möglicherweise früheren Ausfall der Mechanik als bei einem regelmäßig defragmentierten System. Und auch dies ist ein erheblicher Kostenfaktor. Stichworte sind hier Kosten für die Ersatzbeschaffung von Festplatten und die Arbeitszeit für deren Einbau und Inbetriebnahme.

### **Datenwiederherstellung wird erleichtert**

Ein weiteres Problem von fragmentierten Systemen ist die Datenwiederherstellung. Sicherlich handelt es sich hierbei nicht um ein alltägliches Problem, aber wenn dieser Fall eintritt, dann kann er fatale Folgen haben.

Fällt eine Festplatte aufgrund eines hard- oder softwaretechnischen Problems aus, dann kann es zur Zerstörung des Inhaltsverzeichnisses der Festplatte kommen (bei NTFS-Dateisystemen ist dies die Master File Table). Dieses Inhaltsverzeichnis ist der Schlüssel zu den Daten. Geht es verloren, kann man es in der Regel mit spezieller Datenrettungssoftware wie O&O DiskRecovery wieder herstellen. Diese durchsucht die gesamte Festplatte nach den Dateien und stellt sie wieder her. Sind diese Dateien kontinuierlich – also defragmentiert – auf der Festplatte abgelegt, dann ist die Wiederherstellung sehr einfach und schnell erledigt. Bei fragmentierten Dateien ist die Zusammenfügung der Dateien jedoch ungleich schwerer, ja teilweise sogar unmöglich, wenn keine weiteren Informationen über das Dateisystem existieren.

Wenn dieser Fall eintritt, dann zahlt sich ein defragmentiertes Dateisystem augenblicklich aus, denn die Wiederherstellung der Daten ist wesentlich einfacher, schneller und Erfolg versprechender als bei einem fragmentierten Dateisystem.

### **Verkürzung der Zeiten zur Datensicherung**

Die Datensicherung zählt zu den wichtigsten Administrationsaufgaben. Sie wird normalerweise täglich durchgeführt, um bei einem Ausfall auf möglichst aktuelle Datenbestände zugreifen zu können. Diese Datensicherung wird in der Regel während der Nacht auf den Servern durchgeführt. Dies hat mehrere Gründe. Zum einen sollen die Benutzer durch die Datensicherung nicht gestört werden, da die Server aufgrund der Festplattenzugriffe sehr stark belastet sind. Zum anderen sollen sich die Daten während der Datensicherung möglichst nicht verändern, um einen konsistenten Zustand zu gewährleisten. Hinzu kommt, dass im Idealfall keine andere Applikation aktiv ist, die selbsttätig die Daten verändern könnte, so dass dem Administrator ein gewisses Zeitfenster für diese Aufgabe zur Verfügung steht.

Bei dem heutigen Datenaufkommen ist es mittlerweile eine der schwierigsten Aufgaben eines Administrators, eine vollständige und konsistente Sicherung bei großem Datenvolumen zu garantieren. Immer mehr Daten werden von den Benutzern auf den Servern abgelegt, verändert oder auch wieder gelöscht. Diese ständigen Veränderungen führen zu einem hohen Grad an Fragmentierung der Dateien, was wiederum zu einem spürbaren Geschwindigkeitsverlust beim Lesen und Schreiben der Daten führt. Und genau das Lesen aller Daten passiert bei einer Datensicherung.

Jeder Administrator ist dankbar, wenn die Zeiten für die Sicherung verkürzt werden können. Viele setzen hierfür bereits Software ein, die dem Benutzer nur ein bestimmtes Kontingent zur Datenspeicherung zur Verfügung stellt. Dadurch soll das Volumen der Sicherung begrenzt werden.

Viele denken in diesem Zusammenhang vielleicht gar nicht an die Möglichkeit der Defragmentierung ihrer Daten, die die Geschwindigkeit der Datensicherung erheblich beschleunigen kann. Ohne Eingriff in das System und den täglichen Betriebsablauf kann man so wertvolle Zeit gewinnen.

### **Beschleunigung von anderen Applikationen**

Aber auch andere Applikationen neben der Datensicherung können durch regelmäßige Defragmentierung von erheblichen Geschwindigkeitszuwächsen profitieren. Hierunter fallen alle Anwendungen, die sehr viele Dateien betreffen. Dies sind beispielsweise Terminal-Server, Antivirus-Programme, Such- und Indizierungsvorgänge, aber auch das Laden von Applikationen, die aus sehr vielen einzelnen Dateien bestehen.



# Versteckte IT-Kosten

Studie zur Kostenreduzierung bei Windows-Systemen

## Fazit

Versteckte Kosten sind naturgemäß nicht einfach zu entdecken. Insbesondere in der immer komplexer werdenden IT-Welt gibt es eine Vielzahl von Verstecken. Exemplarisch konnten wir bei der Fragmentierung von Rechnern zeigen, wie viel Geld hierfür unbemerkt aufgewendet werden muss – jeden Tag, jedes Jahr. Die Lösung O&O Defrag bietet hier eine kostengünstige und schnelle Abhilfe und vermeidet mit nur minimalem zeitlichen und finanziellem Aufwand erhebliche Kosten. Leider sind andere Kostenfallen nicht so leicht zu entdecken und zu beheben. Aus diesem Grunde sollte jedes Unternehmen eine automatische und den Arbeitsalltag nicht störende Defragmentierungssoftware einsetzen, sonst verschenkt es bares Geld. O&O Defrag rechnet sich – bereits ab dem ersten Rechner!

## Über den Autor

Diplom-Informatiker Olaf Kehrer ist Mitglied der Geschäftsleitung der Berliner O&O Software GmbH, die unter anderem Produkte zu den Themen Defragmentierung zur Steigerung der Systemperformance und Datenwiederherstellung herstellt.

## Über die O&O Software GmbH

Die O&O Software GmbH entwickelt seit 1997 Tools für Windows, die mittlerweile in mehr als 140 Ländern in verschiedenen Sprachen eingesetzt werden. Zu ihren Kunden zählen Privatpersonen, kleine und mittelständische Unternehmen, öffentliche Einrichtungen und internationale Konzerne. Das Produktportfolio umfasst Applikationen zur Performance-Optimierung, Sicherung, Datenwiederherstellung und sicheren Vernichtung von Daten. O&O-Produkte wurden in zahlreichen Vergleichstests als technologisch führend ausgezeichnet.

Weitere Informationen erhalten Sie im Internet oder direkt von uns:

O&O Software GmbH  
Am Borsigturm 48  
13507 Berlin  
Deutschland

Tel +49 (0)30 4303 43-00  
Fax +49 (0)30 4303 43-99  
Web [www.oo-software.com](http://www.oo-software.com)  
E-Mail [info@oo-software.com](mailto:info@oo-software.com)

## Anhang: Einsparpotenziale durch vernetzte Defragmentierung mit O&O Defrag

Die Durchführung manueller Defragmentierung ist für Anwender bzw. Administratoren unpraktisch und kostenträchtig, da die Defragmentierung lokal gesteuert werden muss. Die Server Edition von O&O Defrag bietet hingegen die Möglichkeit der bequemen Zeit und Kosten sparenden Administration über das gesamte Netzwerk eines Unternehmens. Senkungen der TCO (Total Cost of Ownership) lassen sich dabei unabhängig von der Rechnerzahl realisieren, da die Administrationskosten unterproportional zur Anzahl der Systeme entstehen. Mangels Zeitressourcen bei dem IT-Personal wird die Systempflege unter Umständen sogar unterlassen. Dies führt zu geringeren Systemleistungen bei den Benutzern und damit zu Effizienz- und Produktivitätsverlusten.

Netzwerkdefragmentierungssoftware bietet neben einer flexiblen, ausgefeilten Steuerung und Terminierung von Defragmentierungsjobs zusätzlich Installation sowie Kontrolle über das Netzwerk. Unternehmen erreichen bei optimierter Systemleistung Senkungen der TCO, denn Systemadministratoren kontrollieren das Netzwerk von einer zentralen Konsole.

Die TCO (Total Cost of Ownership) können durch Umstellung auf eine Netzwerkdefragmentierung signifikant verringert werden.

Das nachfolgende Beispiel vergleicht exemplarisch den Administrationsaufwand einer manuellen Defragmentierung zu einer netzwerkgesteuerten Defragmentierung. Es wird angenommen, dass die manuelle Defragmentierung einer Workstation bzw. eines Servers einschließlich aller administrativen Aufgaben wie Terminierung, Zeiten für Wege und Durchführung das IT-Personal wenigstens eine Arbeitsstunde kostet. Weiterhin soll die manuelle Defragmentierung nur monatlich durchgeführt werden. Es werden konservative IT-Personalkosten sowie sonstige Personalkosten in Höhe von 28,70 € pro Stunde zugrunde gelegt. Es ergeben sich daraus folgende Werte:

Unternehmensgröße	Gesamtkosten bei manueller Defragmentierung
100 Arbeitsplätze	2.870 € pro Monat
500 Arbeitsplätze	14.350 € pro Monat
1.000 Arbeitsplätze	28.700 € pro Monat

Durch Einführung einer netzwerkfähigen Defragmentierungssoftware können IT-Personalkosten in erheblichem Maße eingespart werden. Prozesse können jederzeit kontrolliert und vollständig automatisiert werden für eine optimale Systempflege bei niedrigstem administrativen Aufwand. Darüber hinaus werden Workstations nicht mehr aufgrund einer manuellen Defragmentierung und Administration blockiert und Arbeitsausfälle werden vermieden.

Durch Einführung einer netzwerkfähigen Defragmentierungssoftware können IT-Personalkosten in erheblichem Maße eingespart werden. Prozesse können jederzeit kontrolliert und vollständig automatisiert werden für eine optimale Systempflege bei niedrigstem administrativen Aufwand. Darüber hinaus werden Workstations nicht mehr aufgrund einer manuellen Defragmentierung und Administration blockiert und Arbeitsausfälle werden vermieden.

Administrationsaufwendungen einer Netzwerkdefragmentierung sind unabhängig von der Unternehmensgröße nahezu vernachlässigbar.

O&O Defrag muss einmalig konfiguriert und Jobs definiert werden. Aufgrund der Hintergrunddefragmentierung entstehen für die Arbeitsplatzbenutzer darüber hinaus keine Ausfallzeiten, da die Administration nicht vor Ort manuell, sondern im Hintergrund durchgeführt wird.

Wenn für die Administration der Netzwerkdefragmentierung pro Monat z.B. fünf Stunden veranschlagt werden, so ergeben sich folgende Zahlen:

Unternehmensgröße	Gesamtkosten bei automatischer Defragmentierung
100 Arbeitsplätze	143,50 € pro Monat
500 Arbeitsplätze	143,50 € pro Monat
1.000 Arbeitsplätze	143,50 € pro Monat

Unabhängig von der Unternehmensgröße werden die IT-Kosten und damit auch die TCO in erheblichem Ausmaß gesenkt. Die Zahlen belegen, dass es aus TCO-Sicht unvernünftig wäre, keine Netzwerkdefragmentierung einzusetzen.

# Versteckte IT-Kosten

Studie zur Kostenreduzierung bei Windows-Systemen

## Verlängerung der Lebensdauer von PC-Systemen

Die meisten Unternehmen haben Dateifragmentierung als Problem erkannt. Jedoch sind sich nur wenige tatsächlich bewusst, welche Auswirkungen aufgrund verringerter Systemleistungen sich auch auf die Kosten für Hardwareausrüstungen, auf die IT-Kosten und damit auch auf ihre Geschäftsergebnisse ergeben.

Fragmentierung unter Windows 2000/XP/Vista kann zu erheblichen Leistungseinschränkungen der Systeme führen. Verfrühte oder unnötige Anschaffung von Hardware mit höherer Leistung kann die Folge sein.

Geringe Systemleistungen aufgrund von Dateifragmentierung kann zu vermeidbaren Investitionen in neue Hardware führen. Mit einfachen Optimierungsstrategien können die vorhandenen Ressourcen in Abhängigkeit vom Fragmentierungsgrad aber weitaus effizienter genutzt werden. Darüber hinaus werden die eigentlichen Gründe für die Leistungsprobleme nicht behoben, denn das Problem tritt bei neuer Hardware ebenso auf. Anstatt eine verbesserte Systemleistung nur durch die Aufrüstung der Hardware zu erzielen, kann durch Einsatz von Defragmentierungssoftware im gesamten Netzwerk die vorhandene Hardware optimiert genutzt werden. Aufgrund der erheblichen Leistungseinbußen von Systemen rüsten Unternehmen verfrüht oder gar unnötigerweise ihre Hardware auf, da durch den Einsatz eines Defragmentierungsprogramms wie O&O Defrag Leistungssteigerungen erzielt werden können, die mit Hardwareaufrüstungen vergleichbar sind.

Die entstehenden Kosten für Hardwareaufrüstungen bestehen neben den Hardwarekosten selbst aus den Kosten für den Zeitaufwand des IT-Personals und den Ausfallkosten der umzustellenden Systeme. Diese müssen in einer Kostenkalkulation ebenso Berücksichtigung finden.

Die mögliche Verlängerung der Nutzungsdauer durch Defragmentierung optimierter Systeme hat erheblichen Einfluss auf die Hardwaregesamtkosten.

Ein Preis für die Anschaffung eines neuen Systems in Höhe von 1.500 € wird angenommen. Ein Altsystem soll auch 1.500 € gekostet haben. Die durchschnittliche Nutzungsdauer der Systeme wird mit 3 Jahren angenommen. Die Berücksichtigung eines Restwertes des Altsystems soll aus Vereinfachungsgründen vernachlässigt werden. Angenommen wird beispielhaft eine verlängerte Nutzungsdauer von 1 Jahr aufgrund effizienterer Verwendung der vorhandenen Hardwareressourcen durch regelmäßige Defragmentierung. Darüber hinaus müssten die Aufwendungen für den Zeitaufwand des IT-Personals für die Demontage, Systemumstellung und Systemneueinrichtung Berücksichtigung finden, worauf aus Vereinfachungsgründen verzichtet wird.

Anschaffungskosten für ein PC-System	1.500 € pro System
Hardwarekosten bei 3-jähriger Nutzungsdauer	500 € pro System pro Jahr
Einsparung bei verlängerter Nutzungsdauer um 1 Jahr	500 € pro System pro Jahr

Ein Unternehmen würde somit allein aufgrund der verzögerten Hardwareaufrüstungen pro Jahr und Arbeitsplatz 500 € einsparen. Diese Einsparungen wiederholen sich in jedem Aufrüstungszyklus erneut. Hinzu kämen die dargestellten zusätzlichen IT-Personalkosten für die Hardwareumstellungen. Auch bei Zugrundelegung abweichender Parameter zeigt das Ergebnis auf, in welchen Größenordnungen sich die Einsparungspotenziale bewegen.

Und schließlich kann die Investition in O&O Defrag auch bei einem Austausch der Hardware weiterhin genutzt werden.