Versteckte IT-Kosten

Vermeidung von Kosten durch Dateifragmentierung im Unternehmensnetzwerk

O&O Software

Dipl.-Inform. Olaf Kehrer

Februar 2012

Zusammenfassung

Kosten spielen in der heutigen Wirtschaftssituation eine entscheidende Rolle. Wurden noch vor Jahren die Ausgaben im Bereich der Informationstechnik (IT) 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 künftig vermeiden kann.

Inhaltsverzeichnis

1 Kosten durch die Nutzung von Windows-Systemen 2
1.1 Kostenersparnis bei der Arbeit hat Multiplikatoreffekt . . . 2
1.2 Fragmentierung von Dateien tritt an jedem PC-Arbeitsplatz auf . . . 2
1.3 Die Festplatte — Speicherort aller Daten . . . 3

2 Technische Gründe für Fragmentierung 5
2.1 Fragmentierung des freien Speicherplatzes . . . 5

3 Versteckte Kosten durch Fragmentierung 7
3.1 Zeitverlust durch Erhöhung der Zugriffszeiten . . . 7
3.2 Verlorene Arbeitszeit erhöht die Kosten . . . 8
3.3 Kostenreduktion durch O&O Defrag . . . 8
3.4 O&O Defrag amortisiert sich innerhalb weniger Wochen . . . 8

4 Warum Windows nicht helfen kann 9
4.1 Das Betriebssystem kann Fragmentierung nicht verhindern . . . 9
4.2 Keine Automatisierung möglich . . . 9
4.3 Belastung des Rechners erschwert gleichzeitiges Arbeiten . . . 9
4.4 Zur Ausführung muss der Benutzer Administratorrechte besitzen . . . 10
4.5 Keine Fernadministration möglich . . . 10
4.6 Die Defragmentierung von Windows ist unzureichend . . . 10

5 Weitere Vorteile durch Defragmentierung 11
5.1 Geringere Belastung der Festplattenmechanik . . . 11
5.1.1 Ein Beispiel . . . 11
5.2 Datenwiederherstellung wird erleichtert . . . 11
5.3 Verkürzung der Zeiten zur Datensicherung . . . 12
5.4 Beschleunigung von anderen Applikationen . . . 13

6 Einsparpotenziale durch vernetzte Defragmentierung mit O&O Defrag 14
6.1 Verlängerung der Lebensdauer von PC-Systemen . . . 15

7 Fazit 17

8 Kontaktinformationen 18
8.1 Über die O&O Software GmbH . . . 18
8.2 Über den Autor . . . 18

Kapitel 1

Kosten durch die Nutzung von Windows-Systemen

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, diese 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 Softwareaktualisierungen und Hardwareaufrüstungen bis hin zur Außerbetriebnahme einschließlich der Entsorgung der Altgeräte.

Heutzutage kann man feststellen, dass die Kosten für den Betrieb eines PC-Systems die Anschaffungs- und Entsorgungskosten bei weitem übersteigen. Die Personalkosten, die durch die aufgewendete Arbeitszeit eines IT-Spezialisten für die Wartung eines defekten PC-Systems anfallen, können sehr hoch sein. Auch Virenangriffe und andere Malware verursachen in Unternehmen jährlich enorme Kosten, die dann wiederum in die TCO-Rechnung einfließen.

In dieser Studie sollen über diese bereits bekannten Kosten hinaus weitere Kosten aufgedeckt werden, die normalerweise in keiner Berechnung auftauchen. Dies sind die versteckten IT-Kosten, die deutlich höher ausfallen, als man erwarten würde.

1.1 Kostenersparnis bei der Arbeit hat Multiplikatoreffekt

Es ist nachzuvollziehen, dass die Verbesserung der Effizienz der Mitarbeiter eines Unternehmens sehr viel höhere Spareffekte erzielt, als die Reduzierung des Administrationsaufwandes. Denn dieser 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.

1.2 Fragmentierung von Dateien tritt an jedem PC-Arbeitsplatz auf

Es gibt noch weitere Kosten, die an jedem Arbeitsplatz entstehen und damit auch einen Multiplikatoreffekt haben. Diese Kosten sind nicht offensichtlich. Sie sind versteckt und verbergen sich zumeist hinter den technischen Gegebenheiten eines Systems oder einer Software oder werden als systeminhärent hingenommen. In den nachfolgenden Abschnitten werden wir einen solchen Kostenfaktor beleuchten: die Fragmentierung von Dateien auf lokalen Speichermedien, vornehmlich 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. Sie ist unabhängig vom Betriebssystem und der eingesetzten Software auf den Rechnern. Sie ist Teil des Vorgangs der Datenspeicherung und somit

unvermeidlich. Es gibt eine geeignete Gegenmaßnahme: die regelmäßige Defragmentierung mit einer speziell hierfür entwickelten Software. Wie leicht und effektiv sie einsetzbar ist, wird in einem späteren Abschnitt ausführlich dargestellt.

1.3 Die Festplatte — Speicherort aller Daten

Alle Daten, die permanent gespeichert werden sollen, müssen auf einem sekundären Speichermedium abgelegt werden. Normalerweise sind dies Festplatten. In letzter Zeit sind externe USB-Festplatten, Speicherkarten und Solid State Drives (SSDs) hinzugekommen. Aber nach wie vor bleibt die Festplatte aufgrund ihrer Kapazität und geringen Kosten das Medium der Wahl zur Speicherung von Daten. Von ihr werden das Betriebssystem und die Programme geladen. Und auf ihr werden auch alle Daten gespeichert. Dies kann auf dem lokalen Arbeitsplatzrechner oder auf dem zentralen Dateiserver in Unternehmen geschehen.

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 250 größer als noch vor 15 Jahren (siehe Abbildung 1.1). 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. Diese hat in den vergangenen 15 Jahren nur gering abgenommen, so dass die physikalische Geschwindigkeit sich gerade mal verdoppelt hat (siehe Abbildung 1.2).

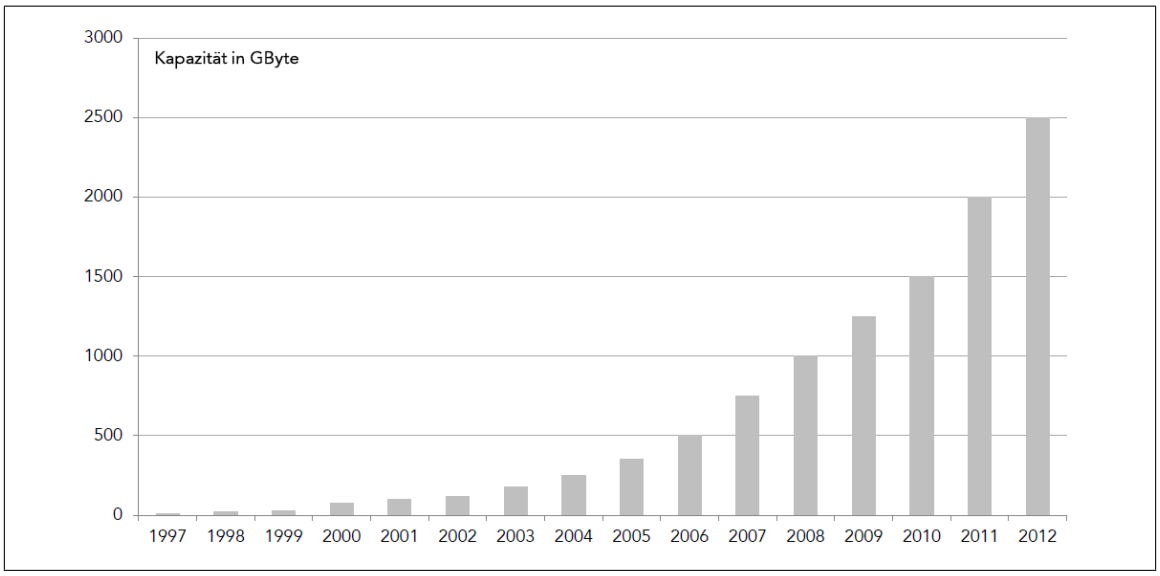

Abbildung 1.1: *Entwicklung der Festplattenkapazität im Zeitraum 1997 bis 2012*

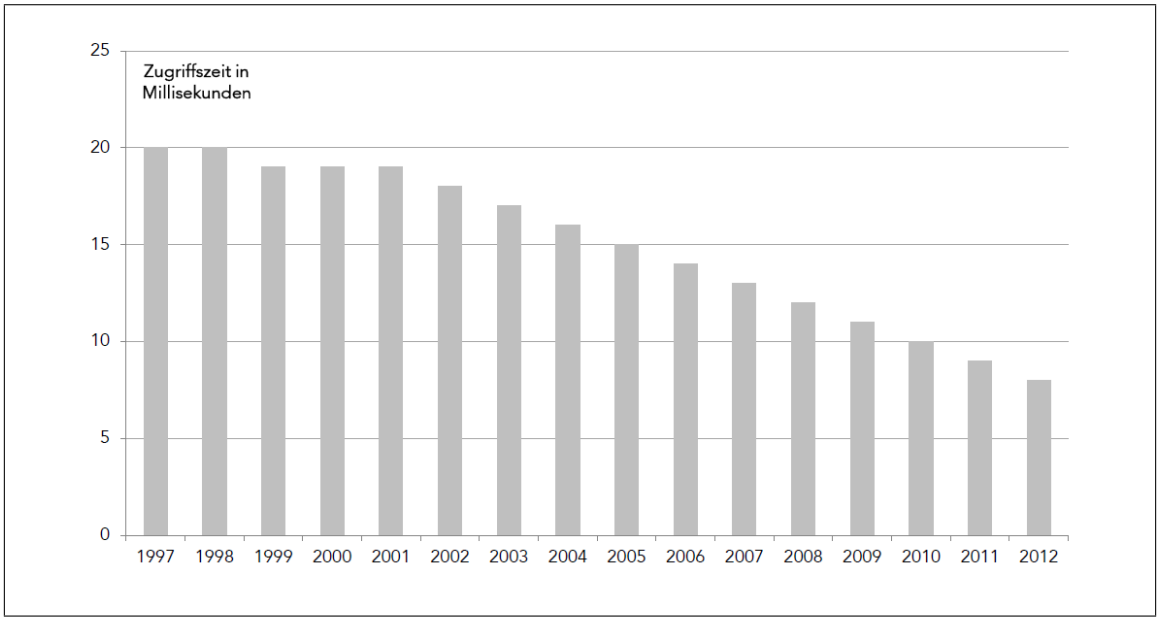

Abbildung 1.2: *Entwicklung der mittleren Zugriffsgeschwindigkeit bei Festplatten im Zeitraum 1997 bis 2012*

Kapitel 2

Technische Gründe für Fragmentierung

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 klingt in der Theorie sehr einfach, in der Praxis ist es jedoch nahezu unmöglich. Das Betriebssystem kann im Vorhinein nicht wissen, welche Dateien in welcher Größe und Anzahl wann und wo gespeichert werden sollen. Jede Datei wird für sich alleine betrachtet gespeichert. Das oberste Ziel des Betriebssystems ist die sichere und schnellstmögliche Sicherung der Daten auf dem Speichermedium, damit es im Falle eines Systemabsturzes zu keinem Verlust kommen kann. Dadurch wird aber zwangsweise die optimale Positionierung der Dateien verhindert.

Wenn Dateien nachträglich in der Größe verändert oder gar gelöscht werden, werden ihre ursprünglichen Speicherorte vom Betriebssystem wieder freigegeben und für andere Dateien verwendet. Somit entstehen mit der Zeit sogenannte "fragmentierte" Dateien. Die Daten solcher Dateien sind nicht zusammenhängend gespeichert, sondern über die gesamte Festplatte verteilt. Die Abbildungen 2.1 und 2.2 veranschaulichen den Unterschied von verstreut (fragmentiert) und kontinuierlich (defragmentiert) gespeicherten Dateiteilen.

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 Dateifragment erneut positioniert werden. Somit beeinflusst dieser mechanische Vorgang die Gesamtperformance eines PC-Systems ganz erheblich negativ und führt dadurch zu deutlichen Einbußen der Arbeitsgeschwindigkeit des Systems und damit des ihn nutzenden Anwenders.

2.1 Fragmentierung des freien Speicherplatzes

Nicht nur die Fragmentierung von Dateien bedeutet einen Performanceverlust. Auch die Fragmentierung des freien Speicherplatzes der Festplatte führt zu erheblichen Einbußen der Systemgeschwindigkeit. Diese Form der Fragmentierung wird auch als "Free Space"Fragmentierung bezeichnet und 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. Gerade 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 Fragmentierung des freien Speicherplatzes 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.

Abbildung 2.1: *Die Dateien sind nicht zusammenhängend gespeichert, so dass die Daten langsamer gelesen werden. Es kann sehr schnell eine erneute Fragmentierung auftreten, die das System verlangsamt.*

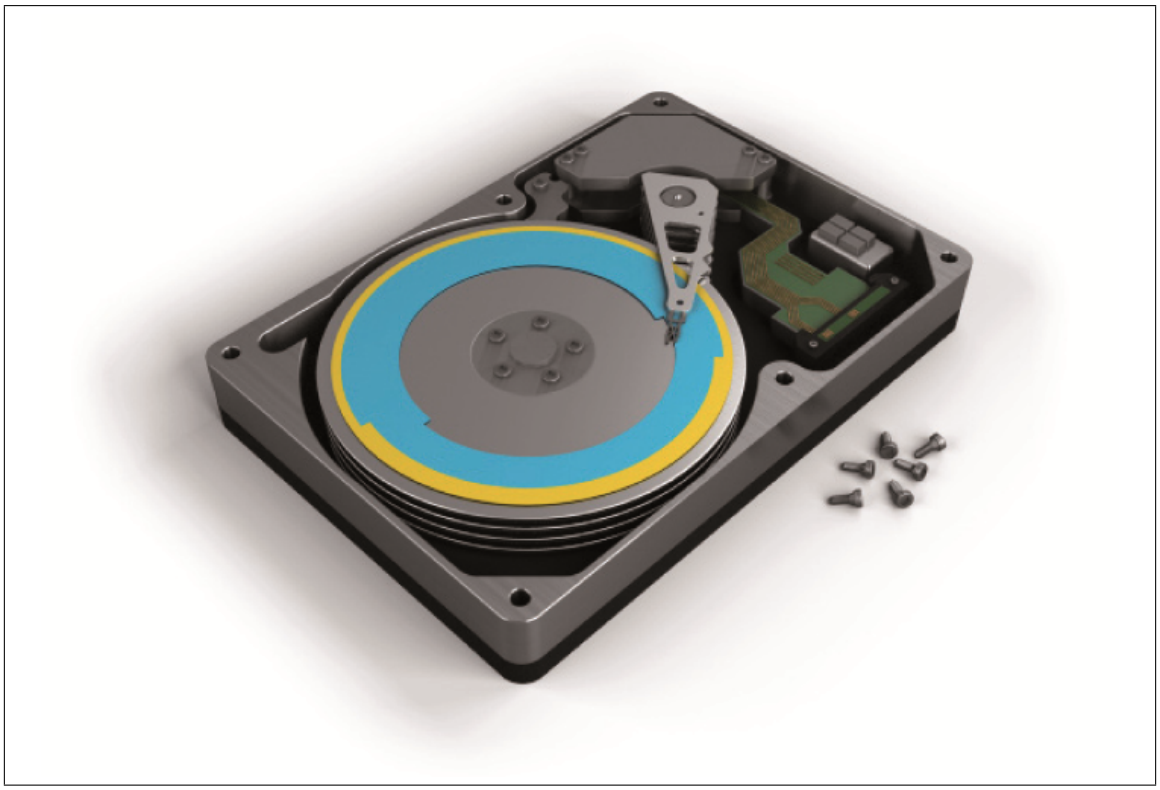

Abbildung 2.2: *Die Dateien sind zusammenhängend gespeichert. Dadurch wird der Zugriff erheblich beschleunigt und eine erneute Fragmentierung vorgebeugt.*

Kapitel 3

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- und 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 durchschnittlich bei 9 Millisekunden[5]. 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[4].

3.1 Zeitverlust durch Erhöhung der Zugriffszeiten

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

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.

3.2 Verlorene Arbeitszeit erhöht die Kosten

Diese knapp 1,5 Minuten pro Tag hören sich zunächst recht wenig 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 betrugen im Jahr 2010 die durchschnittlichen Arbeitskosten pro Stunde 29,20 Euro[1].

Aus diesen Kosten pro Stunde ergibt sich, dass unser Beispielunternehmen pro Tag zirka 403 Euro verliert. Bei durchschnittlich 220 Arbeitstagen pro Jahr sind dies insgesamt 88.660 Euro oder auch 177 Euro 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.

3.3 Kostenreduktion durch O&O Defrag

Doch diese Kosten sind vermeidbar — durch eine regelmäßige und automatische Defragmentierung mit einer professionellen Lösung. O&O Defrag bietet neben diesen Funktionen auch die Möglichkeit, die Defragmentierung während der Arbeit im Hintergrund durchzuführen, ohne den Benutzer bei seiner Arbeit zu beinträchtigen. Es verfügt ebenfalls über eine integrierte Funktion zur Konsolidierung des freien Speicherplatzes, wodurch die erwähnte "Free Space"-Fragmentierung beseitigt wird.

Betrachten wir nochmals unser Unternehmensbeispiel: eine Lizenz von O&O Defrag kostet für 500 Rechner einschließlich der Netzwerksteuerung 5.200 Euro. 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 467 Euro. In der Summe sind dies Kosten von 5.667 Euro. Auf 500 Arbeitsplätze verteilt ergibt dies einen Aufwand von 11,33 Euro pro Arbeitsplatz.

3.4 O&O Defrag amortisiert sich innerhalb weniger Wochen

Setzt man dies in das Verhältnis zu den Kosten durch Fragmentierung von 177 Euro pro Arbeitsplatz pro Jahr, so rechnet sich die Anschaffung von O&O Defrag bereits nach 16 Arbeitstagen bei den zuvor genannten 220 Arbeitstagen pro Jahr. Unter dem Strich spart das Unternehmen über 160 Euro pro Jahr und Arbeitsplatz!

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. Eine ausführliche Betrachtung dieser zusätzlichen Vorteile durch Defragmentierung finden Sie in Kapitel 5.

Kapitel 4

Warum Windows nicht helfen kann

4.1 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 eingebauten Software ergeben.

Einen ausführlichen Vergleich mit dem aktuellen Windows-Defragmentierer können Sie im Whitepaper "O&O Defrag und der Windows-7-Defragmentierer im Vergleich" nachlesen[3].

4.2 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 zum einen zu wesentlich 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.

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

4.3 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 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.

4.4 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.

4.5 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. Dies erzeugt jedoch einen hohen Zeitaufwand, der mit erheblichen Kosten verbunden ist.

O&O Defrag verfügt über eine zentrale Netzwerkverwaltung, 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. Rechnergruppen ermöglichen die Unterteilung von Rechnern, 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 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.

4.6 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.

Kapitel 5

Weitere Vorteile durch Defragmentierung

In den vorherigen Kapiteln haben wir bereits die Probleme durch Fragmentierung von Dateien und den daraus resultierenden Zeitverlust beim Lesen und Schreiben von Daten ausführlich dargestellt. Nun sollen noch weitere Probleme erläutert werden, die ebenfalls durch Fragmentierung entstehen und durch eine regelmäßige Defragmentierung gelöst werden können.

5.1 Geringere Belastung der Festplattenmechanik

Häufig hören wir von unseren Kunden das Argument, dass die Defragmentierung von Dateien die Festplattenmechanik doch viel stärker belasten würde, als wenn man sie nicht durchführt. Dadurch würde die Lebensdauer der Festplatte verkürzt werden. Doch genau das Gegenteil ist der Fall, denn tatsächlich belasten fragmentierte Dateien die Mechanik viel stärker als defragmentierte Dateien.

5.1.1 Ein 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.

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.

5.2 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.

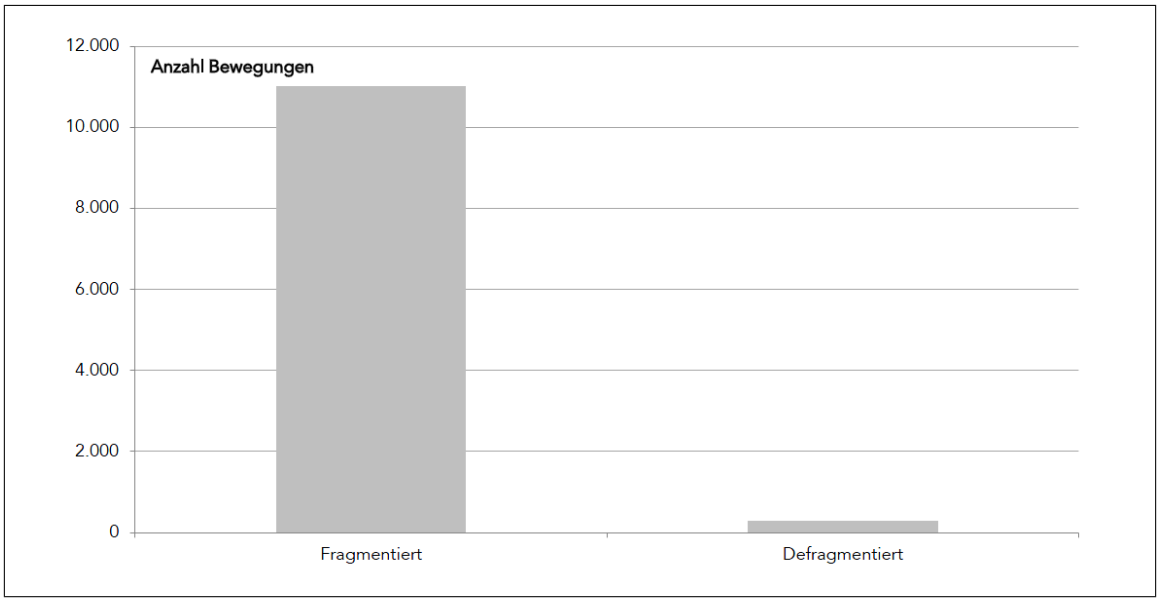

Abbildung 5.1: *Die Anzahl der Bewegungen des Festplattenkopfes werden durch eine regelmäßige Defragmentierung deutlich gesenkt und schonen damit die Festplattenmechanik.*

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[2] wiederherstellen. 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.

5.3 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 Anwender 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.

5.4 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 Antivirus-Programme, Such- und Indizierungsvorgänge, aber auch das Laden von Applikationen, die aus sehr vielen einzelnen Dateien bestehen.

Kapitel 6

Einsparpotenziale durch vernetzte Defragmentierung mit O&O Defrag

Die Durchführung einer manuellen Defragmentierung ist für Anwender und Administratoren unpraktisch und kostenintensiv, da die Defragmentierung lokal gesteuert werden muss. Auch werden spezielle Benutzerrechte benötigt, um eine Defragmentierung lokal durchführen zu können. Dies widerspricht den Sicherheitsrichtlinien in Unternehmen. Aber auch eine zeitgesteuerte Ausführung des Windows-eigenen Defragmentierer liefert nicht das gewünschte Ergebnis, denn sobald dieser läuft, wird das Arbeiten am PC deutlich erschwert, da er entsprechende Ressourcen verbraucht.

Hinzu kommt auch noch die Tatsache, dass der Rechner zum Zeitpunkt der geplanten Ausführung angeschaltet sein muss. Anderenfalls wird es beim nächsten Start ausgeführt, was zu einer erheblichen Verzögerung des Arbeitsbeginns führt.

O&O Defrag bietet die Möglichkeit der bequemen Zeit und Kosten sparenden Administration über das gesamte Netzwerk eines Unternehmens. Senkungen der TCO lassen sich dabei unabhängig von der Rechnerzahl realisieren, da die Administrationskosten nahezu unabhängig von Anzahl der Systeme sind. Mangels Zeitressourcen beim IT-Personal wird die Systempflege unter Umständen sogar unterlassen. Dies führt zu geringeren Systemleistungen bei den Benutzern und damit zu Effizienz- und Produktivitätsverlusten. Diese wiederum münden in Beschwerden seitens der Anwender beim IT-Personal, so dass dieses reagieren muss und dafür Zeit aufwendet — ein Teufelskreis.

Unsere Netzwerkverwaltung 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 29,20 Euro pro Stunde zugrunde gelegt[1]. Es ergeben sich daraus folgende Werte:

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 Administrierung blockiert und Arbeitsausfälle werden vermieden.

O&O Defrag muss einmalig konfiguriert und Jobs definiert werden. Aufgrund der Hintergrunddefragmentierung entstehen für die Arbeitsplatzbenutzer darüber hinaus keine Ausfallzeiten, da

Unternehmensgröße	Gesamtkosten bei manueller Defragmentierung
100 Arbeitsplätze	2.920 Euro pro Monat
500 Arbeitsplätze	14.600 Euro pro Monat
1.000 Arbeitsplätze	29.200 Euro pro Monat

> *Administrationsaufwendungen einer Netzwerkdefragmentierung sind unabhängig von der Unternehmensgröße nahezu vernachlässigbar.*

die Administrierung nicht vor Ort manuell, sondern im Hintergrund durchgeführt wird.

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

- Anschaffungskosten für ein PC-System: 1.500 Euro pro System
- Hardwarekosten bei dreijähriger Nutzungsdauer: 500 Euro pro System pro Jahr
- Einsparung bei verlängerter Nutzungsdauer um ein Jahr: 500 Euro pro System pro Jahr

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.

6.1 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 Hardwarenachrüstungen, auf die IT-Kosten und damit auch auf ihre Geschäftsergebnisse ergeben.

> *Fragmentierung unter Windows 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.

Ein Preis für die Anschaffung eines neuen Systems in Höhe von 1.500 Euro wird angenommen. Ein Altsystem soll auch 1.500 Euro gekostet haben. Die durchschnittliche Nutzungsdauer der Systeme wird mit drei Jahren angenommen. Die Berücksichtigung eines Restwertes des Altsystems soll aus Vereinfachungsgründen vernachlässigt werden. Angenommen wird beispielhaft eine verlängerte Nutzungsdauer von einem 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.

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

Unternehmensgröße	Gesamtkosten bei automatischer Defragmentierung
100 Arbeitsplätze	$5 * 29,20 = 146$ Euro pro Monat
500 Arbeitsplätze	$5 * 29,20 = 146$ Euro pro Monat
1.000 Arbeitsplätze	$5 * 29,20 = 146$ Euro pro Monat

Ein Unternehmen würde somit allein aufgrund der verzögerten Hardwareerneuerungen pro Jahr und Arbeitsplatz 500 Euro einsparen. Diese Einsparungen wiederholen sich in jedem Anschaffungszyklus 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 Einsparpotenziale bewegen.

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

Kapitel 7

Fazit

Die Anforderung an die IT-Abteilung wachsen heutzutage schneller als jemals zuvor. Vor einigen Jahren war ein normaler Arbeitsplatz mit einem Desktop-PC und eventuell einem Notebook ausgestattet. Heute kommen Smartphone und Tablet-System häufig hinzu, so dass nicht nur eine größere Anzahl an Systemen verwaltet werden muss, sondern auch die Heterogenität hat zugenommen. Endgeräte von Apple und mit Googles Android-Betriebssystem nehmen zu. Windows wird sicherlich die kommenden Jahre weiterhin das dominierende Betriebssystem für Desktop-PCs und auch Server bleiben, so dass gerade in diesem Bereich Kosten bei der Pflege und Wartung schnell und einfach eingespart werden können und müssen.

Versteckte Kosten sind naturgemäß schwer zu entdecken. Exemplarisch konnten wir bei der Fragmentierung von Rechnern zeigen, wie viel Geld hierfür unbemerkt aufgewendet werden muss — jeden Tag, Jahr für Jahr. Eine professionelle Defragmentierungslösung wie O&O Defrag bietet hier eine kostengünstige Möglichkeit, Kosten schnell und spürbar zu senken. Microsoft bietet zwar in Windows eine eigene Lösung an, diese greift aber zu kurz. Gleiches gilt auch für die Datensicherung, die in Windows integriert ist. Kein Unternehmen wird sich auf diese verlassen wollen.

Gerade im Unternehmensnetzwerk ist es wichtig, dass das Ausrollen und Verwalten einer Softwarelösung einen so geringen Aufwand wie möglich erzeugt. O&O bietet mit seiner Netzwerkverwaltung für O&O Defrag und andere Produkte ein System, dass genau diese Eigenschaften erfüllt.

Darüber hinaus bietet eine regelmäßige Defragmentierung zahlreiche weitere positive Effekte, die nicht nur eine Verlängerung der Nutzungsdauer der Hardware bedeuten, sondern auch Probleme wie zu lange Sicherungszeiten oder die Wiederherstellung von Daten bei defekten Systemen zu lösen helfen.

Kapitel 8

Kontaktinformationen

8.1 Über die O&O Software GmbH

Die O&O Software GmbH aus Berlin entwickelt und vertreibt seit 1997 Standardsoftware für Windows. Zu ihren Kunden zählen Privatpersonen sowie Unternehmen und öffentliche Einrichtungen. Die Produkte werden direkt und über ein Partnernetzwerk in mehr als 140 Ländern erfolgreich vertrieben. Das Produktportfolio umfasst Applikationen zur Performance-Optimierung, Datenwiederherstellung, sicheren Datenlöschung und Administration unter Windows. O&O Produkte wurden in zahlreichen Vergleichstests als technologisch führend ausgezeichnet. Weitere Informationen und kostenlose Testversionen der Produkte sind auf der Website von O&O Software erhältlich.

O&O Software GmbH
Am Borsigturm 48
13507 Berlin
Web: www.oo-software.com

Tel +49 (0)30 991 9162-00
Fax +49 (0)30 991 9162-99
E-Mai:l info@oo-software.com

8.2 Über den Autor

Olaf Kehrer ist Geschäftsführer der O&O Software GmbH und ist für die Produktentwicklung verantwortlich. Sein Fokus liegt auf der Entwicklung neuer Konzepte im Bereich Systemwerkzeuge und der Erweiterung und Fortführung existierender Produktlinien. Er hat die O&O Software GmbH im Jahre 1997 mitgegründet und hat selbst maßgeblich an der Entwicklung von O&O Produkten mitgewirkt. Auch heute ist er noch sehr nah am Puls der Entwicklung und verfolgt dabei immer das Ziel, die bestmöglichen Produkte für die Kunden zu realisieren. Darüber hinaus hat er auch die Studienreihe "Deutschland Deine Daten" verfasst, die den Umgang mit gebrauchten Festplatten und nicht gelöschten Daten analysiert. Olaf Kehrer hat an der Technischen Universität Berlin studiert und den Grad des Diplom-Informatikers erlangt.

Literatur

[1] Statistisches Bundesamt Deutschland. *Arbeitskostenindizes für die Privatwirtschaft in der jeweiligen Landeswährung im Jahr 2010*. Apr. 2011. URL: http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/VerdiensteArbeitskosten/ArbeitsLohnnebenkosten/Arbeitskosten/Tabellen/Content75/IndexEntwicklungEU.

[2] O&O Software GmbH. *O&O DiskRecovery - Professionelle Datenrettung für Windows*. Feb. 2012. URL: http://www.oo-software.com/de/products/oodiskrecovery/.

[3] Olaf Kehrer. *O&O Defrag und der Windows-7-Defragmentierer im Vergleich*. Dez. 2011. URL: http://www.oo-software.com/de/docs/whitepaper/whitepaper_oodvswin7_de.pdf.

[4] Wikipedia. *Datenübertragungsrate*. Feb. 2012. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Serial_ATA#Daten.C3.BCbertragungsraten.

[5] Wikipedia. *Zugriffszeit*. Feb. 2012. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Zugriffszeit#Festplatten_und_optische_Laufwerke.