



# Speed-up-Software für PCs

**Dieses Programmdoppel macht Ihrem PC „Beine“ und optimiert Druckoperationen, Festplattenzugriffszeit und -häufigkeit. Das PC-Betriebssystem behandelt diese Punkte im allgemeinen eher stiefmütterlich.**

## Allgemeines

Sollte es Sie bei der Arbeit am PC schon einmal irritiert haben, daß dieser während eines Ausdrucks mitunter für etliche Minuten blockiert ist (obwohl ja „eigentlich“ nur der Drucker arbeitet)? Stören Sie häufige Arbeitsunterbrechungen bei der Texteingabe, als Folge erstaunlich langer Festplatten-Abspeicheroperationen? Haben Sie das Gefühl, Ihr Plattenlaufwerk arbeitet oft, aber ineffizient? Dann, so können wir Ihnen versichern, sind Sie damit nicht allein; doch Abhilfe ist in Sicht, und Sie sollten diesen Artikel unbedingt lesen.

Das von der Firma Dawicontrol in Göttingen hergestellte Softwareduo VASTPRINT und VASTCACHE wird mit den oben angedeuteten, PC-typischen Proble-

men spielend und optimal fertig. Wir stellen es hiermit einer breiteren Öffentlichkeit vor.

## VASTPRINT

Jeder, der viel auszudrucken hat, kennt das Problem: Beim Druckvorgang ist der Computer unnötig lange blockiert, da auf den viel langsameren Drucker gewartet werden muß.

Abhilfe versprechen sogenannte Druckerspooler oder Druckerbuffer, welche als Hardwarelösung in das Druckerkabel geschaltet werden oder als Softwarelösung in friedlicher Koexistenz mit anderen Programmen den Ausdruck und die Kommunikation mit dem Drucker abwickeln. Eine Hardwarelösung stellt der bei vielen Druckern bereits eingebaute Buffer dar, doch ist

dessen Kapazität in der Praxis meist erheblich zu gering.

Ein Software-Druckerspooler reserviert einen Teil der im Computersystem installierten Speicherressourcen als Druckbuffer und leitet die Druckausgaben der diversen Anwendungsprogramme in diesen Druckbuffer um. Auf der anderen Seite des Buffers werden die darin befindlichen Daten in kleineren Portionen dem Drucker verabreicht, sobald dieser dem Spooler seine Aufnahmebereitschaft mitteilt.

Bei VASTPRINT handelt es sich hauptsächlich um einen sogenannten „Druckerspooler“, d.h. um ein speicherresidentes Programm, das die Druckdaten von den verschiedenen Anwendungsprogrammen entgegennimmt, zunächst zwischenspeichert und diese dann im Hintergrund nach und nach an den Drucker oder Plotter ausgibt. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß es aus der Sicht des Anwendungsprogrammes den Anschein hat, als seien die Daten schon vollständig ausgedruckt worden, d. h. mit dem Computer kann normal weitergearbeitet werden, während VASTPRINT im Hintergrund den Ausdruck steuert.

VASTPRINT kann dabei flexibel an die Bedürfnisse des Benutzers angepaßt werden. So läßt sich der Druckbuffer mit einer Aufnahmekapazität von bis zu 8 MByte einrichten, als Buffermedium kann Base-Memory (Arbeitsspeicher), Extended Memory, EMS-Memory oder Festplattenspeicher verwendet werden, so daß VASTPRINT auch auf Systemen ohne Speichererweiterung sinnvoll eingesetzt werden kann.

Da VASTPRINT die Druckdaten auf möglichst hoher Ebene innerhalb des Systems entgegennimmt (typischerweise zu einem Zeitpunkt, wo sie dem Betriebssystem vom Anwendungsprogramm blockweise zum Ausdruck übergeben werden), erfolgt die Freigabe des Anwendungsprogrammes sogar früher als in Verbindung mit einem Hardware-Druckerbuffer, der die Druckdaten zeichenweise über das Druckerkabel empfängt (vorausgesetzt, das Anwendungsprogramm generiert seine Druckdaten blockweise, wie z.B. MS-WORD).

Das Druckspooling ist aber nur eines der Leistungsmerkmale von VASTPRINT. So bietet dieses Programm dem Benutzer z. B. außerdem ein ständig per Tastendruck einblendbares „Control-Menü“ an, von wo aus in den laufenden Druckvorgang direkt eingegriffen werden kann, wie z. B. Druck stoppen/fortsetzen, Buffer löschen, Schriftart wechseln; zusätzlich wird neben der Gesamtkapazität auch die momentane Auslastung des Buffers angezeigt. Weiterhin steht dem Benutzer eine für kurze Notizen sehr nützliche Schreibmaschinenfunktion zur Verfügung.

Vom Control-Menü aus erlangt man außerdem Zugang zu den Funktionen zur I/O-Redirection, wodurch sich im laufenden Betrieb ständig die Schnittstellen, von wo die Daten in den Buffer entgegengenommen und auf die die Druckdaten ausgegeben werden, ganz nach Wunsch verändern lassen. VASTPRINT ist damit in der Lage, alle Druckdaten von z. B. LPT1 auf COM1 oder umgekehrt umzuleiten, kann aber auch sonstige, beliebige Dateien entsprechend umdirigieren.

Als besonderes „Bonbon“, speziell für Besitzer nicht ganz marktgängiger Drucker, hält VASTPRINT eine Zeichen- und eine Sequenzkonvertierungstabelle bereit.

Mit Hilfe der Zeichenkonvertierungstabelle kann ein Austausch jedes gewünschten Zeichens gegen andere, ebenfalls beliebige Zeichen vereinbart werden. Hierdurch lassen sich z. B. Anpassungen des Zeichensatzes vornehmen.

Die im Prinzip ähnlich funktionierende Sequenz-Austauschtabelle ist in ihren Möglichkeiten kaum noch zu überbieten. Statt einzelner Zeichen können lange Zeichenfolgen durch beliebige andere Zeichenfolgen ersetzt werden. So kann man VASTPRINT z. B. anweisen, anhand der Sequenz-Austauschtabelle während des Druckens eine bestimmte Zeichenfolge durch eine andere zu ersetzen. Neben einfachen Aufgaben, die in ähnlicher Form auch die Zeichen-Austauschtabelle übernimmt, ist es dadurch möglich, mit Hilfe des Sequenz-Austausches z. B. Drucker-Emulationen, kompliziertere Zeichensatz-Anpassungen, eigene Drucker-Steuersprachen bis hin zur wortweisen Fremdsprachenübersetzung zu realisieren.

Die „Einschränkungen“ dieser Funktion lassen diese Vokabel eigentlich unpassend erscheinen, denn die Grenzen liegen jenseits des praktisch Denkbaren: Eine einzelne Sequenz darf aus bis zu 254 einzelnen Zeichen bestehen, und der von der Tabelle belegbare Speicher kann bis zu 64 kByte umfassen.

Das Installationsprogramm zu VASTPRINT bietet neben der freien Auswahl der Farbattribute der verschiedenen Fenster des Control-Menüs einen komfortablen Editor an. Mit ihm lassen sich etwa Sequenz- und Zeichenaustauschtabelle anpassen oder die zur Installation der druckerspezifischen Schriftarten benötigten Zeichensequenzen eingeben.

Die Bedienung von VASTPRINT sowie des Installationsprogramms erfolgt über benutzerfreundliche Leuchtbalkenmenüs in Verbindung mit den Cursorsteuerungstasten.

Der residente Speicherbedarf von VASTPRINT (ohne Bufferbereich) liegt im maximalen Betriebsmodus bei 23 KByte, in Systemen mit EGA- oder VGA-Karte

bei 31 KByte. Zusätzlich bietet VASTPRINT zwei sogenannte „Small-Modes“ an, womit sich der Speicherbedarf bis auf 7 KByte herunterschrauben läßt. In diesem Fall muß allerdings auf das Control-Menü verzichtet werden, und die Steuerung von VASTPRINT kann dann nur noch über Kommandozeilenparameter vorgenommen werden.

## VASTCACHE

Die Arbeitsgeschwindigkeit einer Festplatte hängt im wesentlichen von zwei Faktoren ab: der mittleren Zugriffszeit und der Datentransfer-Rate. Unter der mittleren Zugriffszeit wird die durchschnittliche Positionierzeit der Schreib-/Leseköpfe auf die jeweilige Spur verstanden, die Datentransfer-Rate ist die Übertragungsgeschwindigkeit der Daten von der Festplatte in den

che Look-Ahead-Betriebsarten an, in denen bei einem Lesezugriff auf die Festplatte unaufgefordert, sozusagen „auf Verdacht“, mehr Daten als angefordert in den Cache-Buffer eingelesen werden. Hintergrund ist die statistisch wohlbegründete Hoffnung, daß die zusätzlich eingelesenen Daten als nächstes vom Betriebssystem angefordert werden. Dieses unaufgeforderte, vorausschauende Einlesen von Daten bezeichnet man als „Look-Ahead“ (engl.: „vorausschauen“).

Aus physikalischen Gründen nimmt der zum Look-Ahead erforderliche Festplattenzugriff insgesamt weitaus weniger Zeit in Anspruch, als wenn diese Daten stattdessen durch weitere Festplattenzugriffe gelesen werden müßten. Der steuerungsbedingte zusätzliche Rechenzeitaufwand fällt gegenüber dieser Zugriffszeitersparnis praktisch nicht ins Gewicht.

### Programmübersicht

#### VASTPRINT

- Software-Druckerpuffer („Druckerspooles“)
- Normales Weiterarbeiten am PC während des Ausdrucks
- sehr flexibel: Pufferbereich bis 8 MByte, wahlweise auf Arbeits-, Erweiterungs-, EMS-Speicher oder Festplatte
- ohne Speichererweiterung einsetzbar
- komfortables Kontrollmenü mit vielen Zusatzfunktionen, wie Schreibmaschine, I/O-Redirektion, frei festlegbarer Zeichen- und Sequenzkonvertierungstabelle (bis 64 kByte!)
- Speicherbedarf 23 kByte, bei VGA-Karte 31 kByte, im Small-Mode sogar nur 7 kByte

#### VASTCACHE

- Festplattenzugriffsoptimierung und -geschwindigkeitssteigerung
- spart bis zu 95 % der Plattenzugriffe
- Disk-Caching auf freien Bereichen des Arbeitsspeichers
- Bestimmung des optimalen Interleave-Faktors einer Platte
- Auffrischung der Plattenformatierung möglich
- Zugriffsstatistik zur Festplatte ermöglicht weitere Optimierung

Arbeitsspeicher und umgekehrt.

Die Grundidee eines Disk-Caching-Programms besteht darin, möglichst viele der häufig benötigten Daten im gegenüber der Festplatte wesentlich schnelleren Arbeitsspeicher (oder Erweiterungsspeicher) des Rechners zu halten und den Anwendungsprogrammen oder dem Betriebssystem auf Anforderung sehr schnell zur Verfügung zu stellen. Durch dieses Verfahren werden Festplattenzugriffe eingespart, wobei gleichzeitig die hierfür benötigte Zeit entfällt.

VASTCACHE ist ein Disk-Caching-Programm, das sich durch weitere Leistungsmerkmale und ergänzende Zusatzprogramme auszeichnet.

Da das Betriebssystem Daten der Festplatte meist aufeinanderfolgend anfordert, bietet VASTCACHE zwei unterschiedli-

che „Track-Look-Ahead“-Betriebsarten an, in denen bei einem Zugriff auf die Festplatte alle Daten bis zum Ende der jeweiligen Spur in den Cache-Buffer ein. Diese Betriebsart empfiehlt sich besonders, wenn die Datenstruktur der Festplatte durch spezielle Programme wie z. B. „Norton Speed-Disk“ oder „PCTOOLS-Compress“ regelmäßig optimiert wird.

Bei einer stark gestückelten Datenstruktur, wie sie durch häufiges Löschen und Aufspielen von Dateien automatisch mit der Zeit entsteht, empfiehlt sich der Einsatz der „Cluster-Look-Ahead“-Betriebsart. In diesem Fall liest VASTCACHE bei einer Anforderung alle Daten bis zum Ende des jeweiligen Clusters in den Cache-Buffer ein. Da ein Cluster unter MS-DOS die kleinste Speichereinheit auf einer Festplat-

te darstellt, können die Sektoren innerhalb eines Clusters nicht gestückelt werden und sind deshalb immer hintereinanderstehend.

Da bei der Cluster-Look-Ahead-Betriebsart zwangsweise immer nur logisch zusammenhängende Daten zusätzlich eingelesen werden, ist der Wirkungsgrad dabei besonders hoch. Wegen der insgesamt kürzeren eingelesenen Sequenzen wird alles in allem aber eine etwas höhere Zugriffsfrequenz als im Trace-Look-Ahead-Betrieb benötigt, so daß das Arbeiten mit letzterer Betriebsart und „aufgeräumten“ Platten letztlich zeitgünstiger ist.

Der Cache-Buffer läßt sich in einer Größe von 64 KByte bis zu 2 MByte im Base-, Expanded (EMS) oder Extended Memory einrichten. Bei der Installation im Extended Memory wird auch eine Speicherverwaltung nach dem neuen XMS-Standard unterstützt. Je nach Anwendung und Systemkonfiguration erscheint ein Cache-Buffer von 256 KByte bis 1 MByte sinnvoll.

Das im Lieferumfang enthaltene Programm MEMSTAT ermittelt die im System vorhandenen Speicherarten, deren Gesamtgröße und die davon noch verfügbaren freien Bereiche. Darüber hinaus gibt dieses Hilfsprogramm Hinweise aus, die bei der VASTCACHE-Installation berücksichtigt werden sollten.

VASTCACHE kann jederzeit eine differenzierte Zugriffsstatistik ausgeben, woraus sich das Verhältnis der gesamten Festplattenzugriffe zu den eingesparten Zugriffen und somit der Nutzen des Programms ersehen läßt. Mit Hilfe dieser Statistik läßt sich VASTCACHE optimal an die jeweilige Systemkonfiguration anpassen. Je nach Anwendung und Cache-Buffer-Größe ergibt sich eine Erfolgsquote von 50% bis 95%, d.h. bis zu 95% aller Festplattenzugriffe können eingespart werden.

Durch VASTCACHE lassen sich weiterhin Schreibzugriffe auf die Festplatte verhindern, so daß z. B. Programmtests gefahrlos durchgeführt werden können. Ist der Schreibschutz aktiviert, so werden alle Schreibversuche auf die Festplatte mit einer Fehlermeldung quittiert, ähnlich dem von Disketten her bekannten Schreibschutz.

Zur Einstellung der jeweils optimalen Einsatzbedingungen bei der Installation wartet VASTCACHE mit dem weiteren Hilfsprogramm TUNEUP auf. Es ermöglicht die Einstellung des systemspezifisch optimalen Interleave-Faktors der Festplatte, d. h. die schnellste ohne Datenverlust mögliche Auslesung der Platte. TUNEUP kann weiterhin zur Auffrischung der Formatierung einer Festplatte verwendet werden und so die im Laufe der Zeit nachlassende Magnetisierung sowie die durch mechanischen Verschleiß auftretende Änderung der Spurlage kompensieren.

Der Interleave-Faktor (übersetzt: „Auslassungs-Faktor“) bestimmt die Zuordnung der physikalischen zu den logischen Sektoren einer Festplattenspur. Der etwas bombastische Ausdruck „physikalischer Sektor“ wird benutzt, wenn die Sektoren gemäß ihrer räumlichen Aufeinanderfolge nummeriert werden. „Logische Sektoren“ legen dagegen eine Numerierung gemäß der Datenreihenfolge zugrunde; beides ist normalerweise nicht dasselbe.

Die Daten der Einzelsektoren einer Spur werden nämlich nicht Sektor für Sektor nacheinander („physikalisch“) ausgelesen, sondern zwischen 2 ausgelesenen Sektoren liegen meist ein oder mehrere weitere Sektoren, die auch erst eine oder entsprechend mehr Umdrehungen später gelesen werden. Während des Überspringens erhält das Kontrollsystem der Platte sozusagen kleine „Atempausen“, die zur Datenüberprüfung, zur Übertragung, zum Spurwechsel usw. verwendet werden können.

Das Verhältnis von gelesenen zu übersprungenen Sektoren gibt der Interleave-Faktor an. Wenn als Gesamtzahl der Sektoren pro Umdrehung Primzahlen verwandt werden, bedeutet dieser Faktor gleichzeitig die Zahl der erforderlichen Plattenumdrehungen, bis durch die genannte Verkümmung sämtliche Daten der Spur ausgelesen sind und die Spur gewechselt werden muß. Da eine Primzahl nur durch sich selbst und 1 teilbar ist, können sämtliche Interleave-Faktoren realisiert werden, die nicht der Sektorenzahl selbst entsprechen oder durch diese teilbar sind.

So ergibt sich bei einem Interleave-Faktor von beispielsweise 8 und einer Spur mit 17 Sektoren folgende Zuordnung zwischen physikalischen Sektoren (P) und logischen Sektoren (L):

P:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
L:	1	16	14	12	10	8	6	4	2	17	15	13	11	9	7	5	3

Es würden somit immer 8 Sektoren übersprungen, die Spur wäre erst nach 8 Plattenumdrehungen komplett ausgelesen. Beträge der Faktor hingegen 2, so erhielten wir folgende Zuordnung:

P:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
L:	1	10	2	11	3	12	4	13	5	14	6	15	7	16	8	17	9

Die Spur wäre somit bereits nach 2 Umdrehungen voll ausgelesen.

In der praktischen Abfolge stellt sich ein Lesevorgang daher folgendermaßen dar:

1. Phase: Der Festplattencontroller wartet darauf, daß der erste Sektor den Schreib-/Lesekopf passiert.
2. Phase: Der Festplattencontroller liest den ersten Sektor in seinen internen Speicher ein.

3. Phase: Die Daten des ersten Sektors werden vom Controller-RAM in den Arbeitsspeicher des Rechners übertragen. In dieser Zeit wartet der Controller die zu überspringenden Sektoren ab und zählt dabei mit. Kommt der logisch nächste Sektor beim Lesekopf an, beginnt die Sequenz erneut.

Bei zu klein gewähltem Interleave-Faktor kann es vorkommen, daß noch während der Verarbeitung und Übertragung der Erstsektor Daten der nächste zu lesende Sektor am Lesekopf auftaucht und somit „verpaßt“ wird. In diesem Falle muß der Controller eine volle Festplattenumdrehung warten, was natürlich die Lesezeit stark erhöht. Das sind zwar jeweils nur Hundertstelsekunden, aber solche Mißlichkeiten summieren sich in der Praxis leicht zu ellenlangen, unnötigen Wartezeiten.

Im umgekehrten Fall passieren trotz vollständiger Abarbeitung der Daten des zuletzt gelesenen Sektors noch weitere unbenötigte Sektoren den Schreib-/Lesekopf, ehe der darauffolgende logische Sektor dort ankommt. Auch hier wird natürlich Zeit verschwendet.

Im Idealfall, bei richtig angepaßtem Interleave-Faktor, beginnt das Lesen des nächsten logischen Sektors bereits Bruchteile nach der internen Abarbeitung des zuletzt eingelesenen Sektors (d. h. Zeit wird allenfalls sektorbruchteilweise verschwendet).

Der optimale Interleave-Faktor ist in der Hauptsache abhängig von der Geschwindigkeit der Datenübertragung vom Controller in den Arbeitsspeicher des Rechners sowie von der Kapazität des controllerinternen Zwischenspeichers.

Aus dem bisher Gesagten wird klar, daß die mittlere Datentransfer-Rate einer Festplatte bei gegebener Drehzahl direkt durch den gewählten Interleave-Faktor bestimmt wird, und damit letztlich die Arbeitsgeschwindigkeit dieses Plattenlaufwerks nach außen hin.

Die Weiterverarbeitungsgeschwindigkeit von Controller und Rechner differiert bei den verschiedenen marktgängigen Systemen erheblich, so daß sich die Notwendigkeit der Ermittlung des optimalen Interleave-Faktors ergibt.

TUNEUP ermittelt den optimalen Interleave-Faktor durch Messung des Datendurchsatzes bei verschiedenen Faktoren, und zwar auf der höchsten Spur der Festplatte. Anschließend wird der so festgestellte optimale Interleave-Faktor spurweise auf der gesamten Festplatte eingestellt.

Durch den Einsatz von VASTPRINT und VASTCACHE (beide Programme werden separat angeboten) schonen Sie Rechner und Nerven und erhöhen den Arbeitskomfort am PC in einer Weise, daß Sie sich wahrscheinlich fragen werden: „Warum nicht gleich so?!“