

Man mag es kaum glauben, aber die Steuerung so mancher Schranke an einem Bahnübergang erfolgt noch heute von einer DEC PDP-11 aus. Von einem System also, das seit 1997 nicht mehr produziert wird. Auch klingen in vielen Ohren Namen wie VAX oder Alpha wie Relikte einer längst vergangenen Zeit. Dem zum Trotz befinden sich noch heute schätzungsweise rund 200 000 VAXen und Alphas weltweit im produktiven Einsatz (siehe „Onlinequellen“, [a]). Von 1977 bis 2000 wurden über eine halbe Millionen VAXen und von 1992 bis 2007 über eine Viertel Millionen Alphas verkauft. Damit sind über 25 % aller jemals vertriebenen VAX- und Alpha-Systeme heute noch in Betrieb. Schätzungsweise drei Viertel (vergleiche [b]) hiervon dürften Alpha-Server sein, von denen damit rund drei Fünftel aller in 15 Jahren verkauften Systeme heute wahrscheinlich noch im Einsatz sind.

Das kommt nicht von ungefähr. Die Anwender setzen bewusst auf die enorme Zuverlässigkeit, die hohe Sicherheit und die Hochverfügbarkeit der alten DEC-Systeme. OpenVMS steuert die Chipherstellung und Reaktorsysteme, erstellt Mobilfunkabrechnungen und ist im medizinischen Bereich etabliert. Geldströme an den Börsen wären ohne OpenVMS undenkbar [1].

Doch auch das zuverlässigste System unterliegt den Naturgesetzen dieses Universums und altert. Erschwerend kommt hier hinzu, dass VAX- und Alpha-Systeme nicht mehr produziert werden – der Nachschub an Neugeräten fehlt.

In die Jahre gekommene Systemplattformen stehen für zweierlei. Einerseits stellt die darauf laufende Software einen Vermögenswert dar, wurden doch über die Jahre Geld und Zeit aufgewendet, um Geschäftslogik auf diesen Systemen zu implementieren. Ein enormer Schatz an bewährten und eingespielten Programmen, die nicht selten das Kapital und Rückgrat des operativen Geschäfts bilden.

Andererseits sind alte Plattformen auch problematisch: Die Hardware wird zum Risiko. Mechanischer Verschleiß in Festplatten und Lüftern sowie alternde Elektronik hängen ständig als mahnendes Damoklesschwert über den Systemen und flüstern vom nahenden Ausfall. Die Wartungskosten steigen stetig. Kosten für verlängerte Herstellergarantien und Service Level Agreements (SLA) für die Hardware schlagen mit jedem Jahr längerer Laufzeit höher zu Buche.

## OpenVMS-Systeme auf neuer Hardware



# Neue Heimat

**Oliver Müller**

OpenVMS hat eine 30-jährige Odyssee über drei Hardware-Plattformen und zwei Firmenübernahmen hinter sich. Davon unbeeindruckt stellt es noch immer seine Dienste zuverlässig bereit – nicht nur auf aktuellen Itanium-, sondern auch auf alternden VAX- und Alpha-Systemen. Hier gilt es, nach und nach Alternativen zu finden. Eine könnte die Emulation sein.

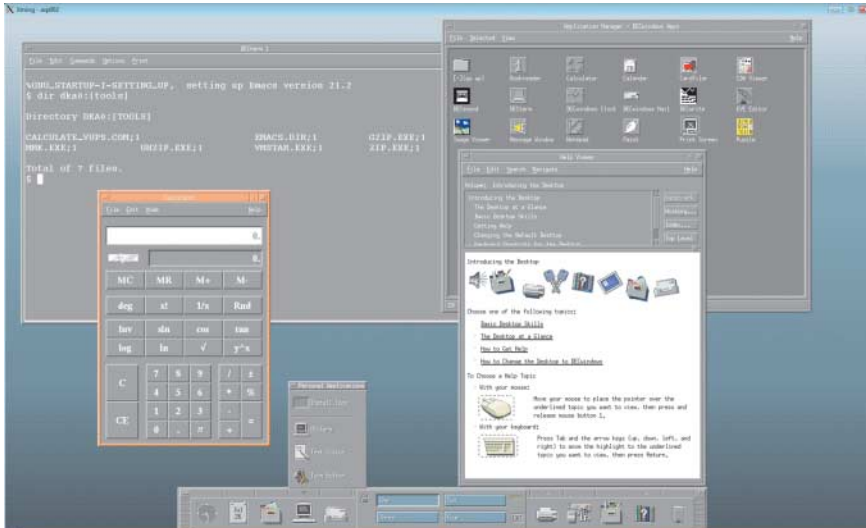
Irgendwann ist die Hardware so alt, dass sich der Hersteller nicht einmal mehr für teures Geld zum weiteren Support bewegen lässt. Dann heißt es, den schrumpfenden Bestand im Ersatzteillager durch gebrauchte Komponenten zu füllen.

## Umzug auf HPs Integrity

Der nahe liegende Weg, die Problematik mit der alternden Hardware zu lösen, ist der Wechsel auf aktuelle Plattformen. Seit 2003 bietet HP OpenVMS auf der eigenen Itanium-2-basierten Plattform Integrity an. Schwierig klingt das zunächst nicht. Haben doch auch andere Hersteller den Wechsel von einer Hard-

warearchitektur zur anderen ohne Blessuren bewältigt. Man denke hier beispielsweise an Apple, das mit Mac OS den Spagat von Motorola 680x0 über PowerPC nach Intel x86 schaffte. Ein anderes Beispiel ist das System i (AS/400), das vom CISC AS/400 zum RISC PowerPC wechselte. Zugegeben: IBM hatte es mit TIMI (Technology Independent Machine Interface), dem virtuellen Maschinencode der i5/OS-Programme, einfacher.

Auch für alternde VAX- und Alpha-Systeme ist der Wechsel auf Integrity bei einem strategischen Langzeit-Commitment auf lange Sicht der beste Weg. Unternehmen, die ihre strategische Zukunft in OpenVMS sehen, gehen ihn. Die Deutsche Börse mit ihrem Oracle



**Nostalgie pur: das CDE-basierte DECwindows vom emulierten OpenVMS via Xming unter Windows remote angezeigt (Abb. 1)**

RDB auf OpenVMS und die FraPort mit ihrem Gepäcksystem unter OpenVMS haben sich zum Beispiel erfolgreich hierfür entschieden.

Für individuelle Software gibt es grundsätzlich zwei Wege, vom Altsystem auf die neue IA64-basierte Welt umzusteigen. Der klassische ist das neue Kompilieren und Linken der Software. Alternativ bietet sich die Binary Translation mit den Tools OMSVA [c] und OMSAIS [d] an. Damit lassen sich Binaries von VAX nach Alpha beziehungsweise von Alpha nach Integrity übersetzen. Der Quelltext ist dabei nicht notwendig; das Binary reicht. Allerdings lassen sich damit nicht alle Programme reibungslos übersetzen. Es funktioniert nur für User-Mode-Programme. Komplett außen vor bleiben alte Sprachumgebungen wie PL/1.

Schwierig wird es jedoch bei Lösungen, die auf Legacy-Software setzen, die es für OpenVMS auf Integrity nicht gibt. Ebenso, wenn das Portieren der eigenen Individualsoftware Anpassungen im großen Stil mit intensiven Testphasen nach sich zieht. Oder der Klassiker bei „Legacy“: Es fehlt das Know-how, die alte Software anzupassen.

Daneben können wirtschaftliche und rechtliche Belange eine Migration auf Integrity ausbremsen; beispielsweise wenn eine kostenintensive erneute Zertifizierung der Plattform anstehen würde. Auch in einem laufenden Migrationsprozess auf eine neue Lösung bietet sich kaum eine Migration von OpenVMS auf Integrity an.

Eine besondere Situation gibt es beim zweiten ehemaligen DEC-Betriebssystem Tru64 Unix. Das läuft ausschließlich auf Alpha; ein Port auf Itanium wurde schon zu Compaq-Zeiten eingestellt. Wer noch auf Tru64 angewiesen ist und (noch) einen Wechsel auf HP/UX oder Linux scheut, muss in den sauren Apfel beißen und weiterhin auf seine alternde Alpha-Hardware setzen.

## Erste Clones in Sicht

Lange Zeit kaufte man für seine VAX oder Alpha Ersatzteile bei HP ein. Diese waren gebraucht und boten eine sehr kurze Garantiezeit. Meist waren die Teile ebenso alt wie das ausgefallene Pendant. Ein Silberstreif am Horizont



- Noch heute sind etliche VMS-VAX- und -Alpha-Systeme in Betrieb, auch wenn nach dem Produktionsstopp die Ersatzteilversorgung immer schwieriger wird.
- Für OpenVMS existiert eine Reihe von auf aktueller Hardware laufenden Emulatoren.
- Mit der CHARON-Familie bietet die Firma Stomasys kommerzielle Emulatoren für VAX- und Alpha-Maschinen auf Intel-Systemen an.

sind nun die Produkte der Firma Nemonix [e]. Sie stellt neue Komponenten für die alten Systeme her und garantiert die Kompatibilität.

Damit lässt sich beim Run auf gebrauchte Komponenten eine Verschleißpause einlegen. Gerade die Systemteile, die mechanischem Verschleiß unterliegen, wie Festplatten, lassen sich damit guten Gewissens ersetzen. Allerdings hat die Sache einen Haken: Nemonix ist nicht in der Lage, sehr spezifische Komponenten wie CPUs für die alten Systeme herzustellen. Hier bleiben nur gebrauchte Ersatzteile mit all ihren Nachteilen.

## Alternative emulierte Rechner

Anstatt die Hardware am Leben zu halten oder die eigene Software an eine neue Hardware anzupassen, bleibt die Emulation. Damit lassen sich VAX- und Alpha-Systeme auf Windows und Unix/Linux emulieren. Es gibt eine breite Palette an solchen Systemen zur „Cross-Platform Virtualization“. Interessant ist hierbei, dass Hewlett-Packard diese Emulatoren durchaus unterstützt [f]. Hauptsächliche Voraussetzungen sind dabei, dass der Emulator auf Hardware von HP läuft und auftretende Fehler sich auf vergleichbarer Althardware nachstellen lassen.

Im Bereich VAX existieren zwei sehr gute Emulatoren. Der erste ist das Open-Source-Urgestein SIMH [g], das neben anderen Plattformen eine VAX emulieren kann. SIMH läuft auf Unix, Linux und Windows. Das andere System ist das kommerzielle Produkt CHARON-VAX [h] von Stomasys. Es verrichtet seine Arbeit sowohl auf Integrity unter OpenVMS als auch unter Windows.

SIMH ist ein hervorragender Emulator, der allerdings nur dann in die engere Wahl kommt, wenn die Performance des Systems kein kritischer Faktor ist. Schwierig für den Einsatz im geschäftskritischen Umfeld ist zudem der fehlende Support. In beiden Punkten ist die Lösung von Stomasys zu bevorzugen.

Im Bereich Alpha stellt sich die Situation gemischer dar, denn es existieren diverse Produkte. Im Open-Source-Lager gibt es das Projekt ES40 [i]. Die Software läuft sowohl auf Windows als auch auf Unix und Linux, ist aber noch nicht ausreichend stabil für einen pro-

duktiven Einsatz. Dass bei dem Projekt seit über zwei Jahren Stillstand herrscht, tut ein Übriges. Der Emulator ist kein Ersatz für ein Alpha-System.

Mit FreeAXP [j] soll hingegen ein frei verfügbarer Systememulator entstehen, der ausschließlich auf Windows läuft. Das Produkt befindet sich noch im Alpha-Stadium. Ein Download ist kostenlos möglich. Hier entsteht eventuell ein solides Produkt, das zukünftig einen Blick wert sein könnte. Derzeit eignet es sich aber noch nicht für den produktiven Einsatz.

Bleibt letztlich das kommerzielle Produkt CHARON-AXP von Stromasys, dem sich der zweite Teil dieses Artikels eingehender widmet.

## Fährmann, setze über!

CHARON-AXP virtualisiert auf einem 64-Bit-Windows verschiedene Alpha-Modelle. Es setzt zwingend ein Multi-processor- oder Multi-Core-System voraus. Ein Prozessor beziehungsweise ein Core verbleibt dediziert bei Windows, um dem Wirtbetriebssystem ausreichend CPU-Ressourcen für den eigenen Betrieb zu überlassen. Alle anderen CPUs lassen sich explizit zur Nutzung an CHARON übertragen. CHARON bildet die emulierten Alpha-Prozessoren eins zu eins auf die zugewiesenen Hardware-CPU ab.

Dabei hängt die Leistungsfähigkeit des Alpha-Virtualisierers ausschließlich von der Prozessorgeschwindigkeit des Wirts ab. Stromasys verwendet zudem ein spezielles Verfahren zur Beschleunigung der Befehlsausführung auf den virtualisierten Prozessoren.

CHARON-AXP lässt sich auch in virtuellen Maschinen von VMware ESX beziehungsweise vSphere betreiben. Ein Kunde setzt den Alpha-Virtualisierer sogar erfolgreich im Zusammenspiel mit VMotion ein. Er schaltet die Windows-VMs mit den emulierten Alphas zwischen den VMware-Servern hin und her. Ein Problem ist hier, dass CHARON an USB-Lizenz-Dongles gebunden ist. Mit dem netzwerkfähigen USB-Hub AnywhereUSB (siehe iX-Link) lassen sich die Dongles jedoch per TCP/IP bereitstellen und wandern beim Umschalten einfach mit. Alternativ lassen sich in vSphere seit Version 4.1 USB-Geräte virtualisieren. Dies ist im Zusammenspiel mit CHARON aber noch nicht eingehend getestet.

Neben VMware bleibt immer noch die OpenVMS-eigene Cluster-Fähig-

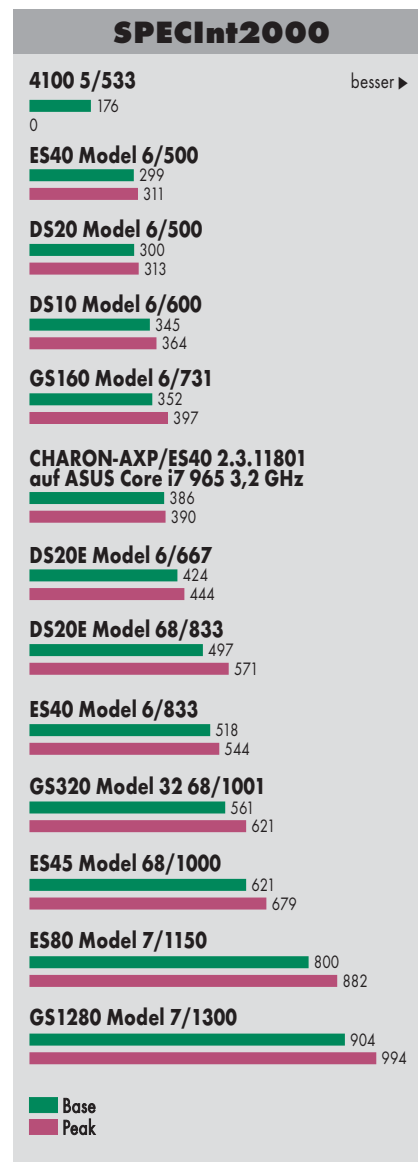
keit. Schließlich lassen sich mit OpenVMS' unübertroffener Cluster-Technik hochverfügbare Server-Infrastrukturen realisieren. Legendär ist zum Beispiel der Cluster des Amsterdamer Polizeidepartements, der von einem Stadtteil in einen anderen zog – ohne Downtime! Unter OpenVMS lassen sich Cluster über weite räumliche Distanzen und über verschiedene Versionen des Betriebssystems aufbauen.

## Abschätzungen zur Performanz

Angesichts dieser VMS-Historie drängt sich die Frage auf: Kann ein emuliertes System da mithalten? – Die Stabilität von CHARON-AXP hat sich in der Praxis bewährt. Notfalls lässt sich etwaige Paranoia durch Clustering abfedern.

Ein System grundsätzlich zu emulieren und vielleicht noch zusätzlich die Stabilität über mehrere emulierte Systeme im Cluster zu erhöhen ist das eine. Ein System hingegen performant und vergleichbar zur echten Hardware zu emulieren das andere. Wie sieht es hier bei den CHARON-Emulatoren aus?

Ältere VAX-Modelle, wie die VAX 11, MicroVAX 3100 oder VAX 4000, stellt CHARON-VAX selbst auf bescheidener x86-Hardware in den Schatten [2]. Der Olymp der Leistungsfähigkeit ist im VAX-Umfeld jedoch die VAX 7000-860. In der VAX-eigenen Leistungsmaßeinheit VUPS (VAX Units of Performance) erreicht dieses System den Wert von 300. Der erste Spross der VAX-Familie, die



In Sachen CPU-Leistung (SPECint2000-Benchmarks) schlägt sich CHARON-AXP im Vergleich zu realer Hardware recht ordentlich (Abb. 2).

## OpenVMS-Lust schnuppern

Die frei verfügbaren Emulatoren SIMH und Stromasys' PersonalAlpha ermöglichen es, kostenlos in die Welt eines emulierten OpenVMS hineinzuschnuppern. Der Open-Source-Emulator SIMH gestattet die Simulation eines VAX-Systems. PersonalAlpha ist der kleine Bruder von CHARON-AXP und gestattet es, für den privaten Gebrauch ein Alpha-System zu emulieren. Im Gegensatz zu CHARON-AXP ist das System auf 128 MByte RAM, einen Ethernet-Adapter und vier virtuelle Platten beschränkt. Allerdings läuft PersonalAlpha auch auf Einprozessorsystemen und benötigt nur ein 32-Bit-Windows.

Zum privaten Experimentieren oder zur Weiterbildung genügt eine OpenVMS-Hobbyist-Lizenz. Diverse Organisationen, die ihre Wurzeln in der alten DECUS (DEC Users Society) haben, bieten den

kostenlosen Bezug solcher Lizenzen an. HPs Connect [k] offeriert zum Beispiel für geringes Entgelt die Mitgliedschaft. Völlig kostenlos geht es über das alte DECUServe [l]. Allerdings benötigt man hier idealerweise schon ein wenig OpenVMS-Know-how; läuft hier doch alles über einen Account auf einem OpenVMS-Server.

Hat man die Mitgliedschaft erst einmal erreicht, lassen sich über das OpenVMS Hobbyist Program [m] entsprechende privat nutzbare Lizenzen beantragen. Es stehen Lizenzen für OpenVMS auf VAX, Alpha und Itanium und diverse Layered Products, wie Compiler, Server und Anwendungen zur Verfügung. Bestellmöglichkeiten für Installationsmedien für OpenVMS samt Layered Products gibt es dort ebenfalls. Derzeit allerdings nur für VAX und Alpha.

## Onlinequellen

[a] TechWise Research: VAX and Alpha in 2010	<a href="http://techwise-research.com/vax-alpha">techwise-research.com/vax-alpha</a>
[b] OpenVMS Still Has a Future, HP Says.	<a href="http://www.pcworld.com/businesscenter/article/139073/openvms_still_has_a_future_hp_says.html">www.pcworld.com/businesscenter/article/139073/openvms_still_has_a_future_hp_says.html</a>
[c] OpenVMS Migration Software for VAX to Alpha (OMSVA)	<a href="http://h71000.www7.hp.com/openvms/products/omsva/omsva.html">h71000.www7.hp.com/openvms/products/omsva/omsva.html</a>
[d] ... for AlphaServer to Integrity Server (OMSAIS)	<a href="http://h71000.www7.hp.com/openvms/products/omsva/omsais.html">h71000.www7.hp.com/openvms/products/omsva/omsais.html</a>
[e] Nemonix Engineering	<a href="http://www.nemonixengineering.com">www.nemonixengineering.com</a>
[f] OpenVMS Support on Emulators	<a href="http://h71000.www7.hp.com/openvms/sri-charon-vax-emulator.html">h71000.www7.hp.com/openvms/sri-charon-vax-emulator.html</a>
[g] SIMH	<a href="http://simh.trailing-edge.com">simh.trailing-edge.com</a>
[h] CHARON-Emulator-Familie	<a href="http://www.stromasys.ch/products/">www.stromasys.ch/products/</a>
[i] ES40 Emulator Project	<a href="http://www.es40.org/Homepage">www.es40.org/Homepage</a>
[j] FreeAXP	<a href="http://www.migrationspecialties.com/FreeAXP.html">www.migrationspecialties.com/FreeAXP.html</a>
[k] HP Connect	<a href="http://www.connect-community.org">www.connect-community.org</a>
[l] ENCOMPASServe / DECUServe	<a href="http://encompasserve.org">encompasserve.org</a>
[m] OpenVMS Hobbyist Program	<a href="http://www.openvmshobbyist.com">www.openvmshobbyist.com</a>

VAX 11, dient hierbei als Vergleichsgrundlage mit einer Leistung von 1 VUPS. Die gute Nachricht: CHARON-VAX ist – entsprechende Host-Hardware vorausgesetzt – in der Lage, auch die Leistung einer VAX 7000-860 zu erreichen und teilweise sogar zu übertreffen. So erreichte Stromasys nach eigenen Angaben auf einem HP Proliant DL580 (vier Core2-CPU's bei 3,3 GHz) mit rund 700 VUPS mehr als die doppelte Leistung der VAX 7000-860.

Im Vergleich zu den Alpha-Systemen hat es CHARON-AXP natürlich schwerer. Einen Einblick bieten standardisierte SPEC2000-Benchmarks, die sich auf Alpha und CHARON-AXP unter Tru64 Unix ermitteln lassen. Unter OpenVMS liegen – aus historischen Gründen – leider nur VUPS-Werte vor. Zur Bewertung der Emulatorgeschwindigkeit spielt es jedoch keine Rolle, dass die Messung der SPEC2000-Werte unter Tru64 erfolgte. Abbildung 2 zeigt SPECInt2000-Benchmarks für Integer-Operationen von CHARON-AXP im Vergleich zu diversen Alpha-Servern, eine Grafik der entsprechenden SPECfp2000-Werte für Gleitkomma-Operationen gibt es über den iX-Link.

CHARON-AXP kann auf geeigneter x86-Hardware die Leistungsfähigkeit der frühen Prozessorfamilien Alpha 21064 (EV4) und Alpha 21164 (EV5 und EV56) erzielen. Problematisch wird es jedoch ab der Generation 21264. An die Leistungsfähigkeit eines Systems mit EV6 kann man teilweise noch herankommen. Derzeit unerreicht bleiben jedoch die volle Leistungsfähigkeit von Systemen mit EV67, EV68 sowie der letzten Alpha-Generation 21364 mit EV7.

Allerdings hat der Hersteller eine neue leistungsstärkere Version von CHARON-AXP für das vierte Quartal in Aussicht gestellt. Aktuell lagen für diesen Beitrag die Versionen 2.1.26 (Stable) und 2.3.11801 (Fieldtest) vor.

## Sicherheit in der Emulation

OpenVMS gilt als eines der sichersten Betriebssysteme. Da mag es verwundern, dass dieses System ausgerechnet auf Windows emuliert wird. Gilt Windows doch eher als unsicherer Vertreter.

In der Tat gilt es hier, ein wachsames Auge zu haben. Allerdings nicht mehr oder weniger als bei einem anderen Windows-System. Der Windows-Wirt dürfte in einer produktiven CHARON-Umgebung ohnehin ein dediziertes System ausschließlich für die VAX/Alpha-Virtualisierung sein. Die einzige Applikation, die auf dem Windows-Server läuft, ist CHARON. Sämtliche zum Betrieb eines Basis-Windows und eines CHARON nicht benötigten Dienste sollte man daher deaktivieren. Nach außen ist nur das OpenVMS sichtbar, idealerweise über einen dedizierten Netzwerkadapter. Windows benötigt keinen direkten Kontakt zur Außenwelt, eine Anbindung über ein dediziertes Servicenetzwerk für die Administration genügt.

Da Windows gar nicht nach außen in Erscheinung tritt, kann man auf das Anti-Viren-Programm verzichten. Dies ist mangels Einfallsmöglichkeiten für Malware nicht nur möglich, sondern empfiehlt sich sogar: Da eine Anti-Viren-Software mit ihren Scan-Läufen Unterbrechungen und Verzögerungen

auslöst, kann dies Störungen durch den verzögerten Zugriff auf die emulierten Festplatten verursachen. Dem jeweiligen Gastsystem bekäme das bisweilen schlecht.

Allen Bekehrungsversuchen zum Trotz gibt es Firmen und Organisationen, die einem Windows als Wirt für ein OpenVMS nicht vertrauen wollen. Mehr Vertrauen kommt da der Unix-Welt entgegen. Stromasys trägt diesem Umstand mit einer neuen Linux-Version von CHARON-AXP Rechnung. Derzeit existiert das System aber lediglich als „Non-Commercial Edition“, die als experimentell eingestuft ist. Die CPU-Beschleunigung ist dort nicht implementiert, weshalb Performance-Vergleiche mit der Windows-Variante eher ernüchternd ausfallen. Ein Umstand, der sich in der für Ende 2010 vorgesehenen endgültigen Version laut Stromasys ändern soll. (avr)

### OLIVER MÜLLER

ist Geschäftsführer der OMSE Software Engineering GmbH; er leitet die Bereiche Software Engineering, Nearshoring und IT-Sicherheit.

### Literatur

- [1] Andreas Gruhl; Betriebssystem; Übersetzer; OpenVMS auf Alpha- und Itanium-Servern; iX 3/2004, S. 89
- [2] Bruce Claremont; CHARON-VAX Performance Benchmarks; OpenVMS Technical Journal V8 (2006), S. 57