



Bild: Sven Hauth

Privatdienstleister

Sparsame, leise, bezahlbare Hardware für den eigenen Server

Wer einen kleinen Server selbst einrichten und verwalten möchte, braucht die passende Hardware-Basis. Unser Leitfaden zeigt, wie Sie ausreichend flotte, aber nicht überdimensionierte Rechner finden.

Von Christof Windeck

Was genau ein Server ist, darüber gibt es unterschiedliche Vorstellungen. Viele denken zuerst an die typischen Rack-Einschübe in Rechenzentren. Geht es um Server für kleine Büros oder daheim, fällt manchen wohl ein kompakter Netzwerkspeicher (NAS) mit zwei oder vier Festplatten ein. Doch für viele Server-Aufgaben genügen schon Rechenleistung und Arbeitsspeicher eines Raspberry Pi 4 für 40 Euro. Mehr Prozessorleistung und RAM sowie Anschlüsse für NVMe-SSDs und SATA-Festplatten ermöglichen Mini-PCs. Von denen gibt es sparsame Varianten mit Mobilprozessoren,

die ohne Lüfter auskommen und geräuschlos arbeiten. Doch in einen Mini-PC passen höchstens zwei SSDs und gar keine PCI-Express-(PCIe-)Karten – wer solche einbauen will oder auch 3,5-Zoll-Festplatten, kommt um einen Desktop-Rechner oder eine NAS-Box nicht herum. Damit sind dann auch mehr als acht CPU-Kerne sowie 128 GByte RAM für viele virtuelle Maschinen möglich. Fertig gekaufte Server wiederum haben Fernwartung und Funktionen für höhere Zuverlässigkeit, beispielsweise Arbeitsspeicher mit ECC-Fehlerschutz, redundante Netzteile, umfangreiche Service-

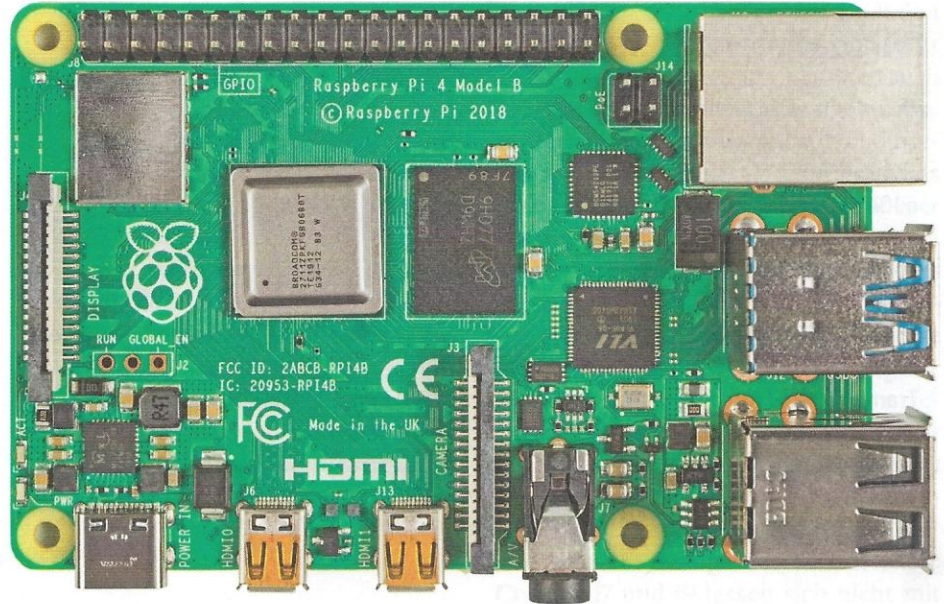
optionen und Zertifizierungen für bestimmte Betriebssysteme.

Kernfragen

Los geht es mit einem Blick auf den Raspberry Pi 4, der mit höchstens 8 GByte RAM erhältlich ist und im Betrieb lediglich 2 bis 4 Watt Leistung aufnimmt, sofern man keine USB-Festplatte anschließt. Im Vergleich zu anderen Einplatinencomputern glänzt der Raspi mit besonders guter Linux-Unterstützung. Er ist billig, kompakt und sparsam, weil er keinen x86-Prozessor von AMD oder Intel hat, sondern ein System-on-Chip (SoC) mit vier ARM-Kernen, nicht erweiterbaren Low-Power-Speicher und nur USB 3.0 anstelle von SATA oder PCIe 3.0. Solche ARM-SoCs rechnen aber schnell genug für einen einfachen Webserver oder für eine Owncloud-/Nextcloud-Installation für wenige Nutzer, etwa für eine Familie [1]. Ähnliche ARM-Chips – bloß mit SATA-Ports sowie oft auch mit Hardware-Einheiten für AES-Verschlüsselung – stecken in günstigen NAS-Boxen, die als Fileserver die Transferleistung von Gigabit-Ethernet nahezu ausreizen.

Der Raspi taugt zwar auch als VPN-Endpunkt für DSL-Anschlüsse, aber seine Rechenkerne haben keine AES-Beschleuniger. Daher wird sein VPN-Durchsatz bei superschnellen Glasfaseranschlüssen zum Flaschenhals. Möchte man Daten auf Festplatten verschlüsselt speichern, sinken die Transferraten ebenfalls deutlich. Mangels SATA-Ports lassen sich auch nur USB-Platten anschließen; das wiederum führt zu Kabelsalat, der das Risiko von Ausfällen steigert. Theoretisch kann man zwar externe USB-RAID-Gehäuse anschließen oder die PCIe-2.0-Lane nutzen, die das Raspberry Pi Compute Module 4 (CM4) bereitstellt [2]. Das ist aber teuer und kompliziert, von derlei aufwendigen Raspibasteleien raten wir ab. Wenn es um Netzwerkspeicher geht, ist ein günstiges NAS die bessere Wahl.

NAS mit ARM-SoC gibt es ab 135 Euro (ohne Platten) zu kaufen [3]; dabei zahlt man nicht viel mehr als für einen Raspi, wenn man bei letzterem auch Netzteil und Gehäuse mitrechnet. Zudem bekommt man bei einem guten NAS noch einen leisen Lüfter für die Festplatten dazu sowie Gewährleistung und Garantie. Die etablierten NAS-Marken wie die hiesigen Marktführer Synology und Qnap bieten dazu noch leicht bedienbare Betriebssysteme [4], Kompatibilitätslisten für Festplatten und Supportforen.



Für zahlreiche Serverdienste genügt schon ein Raspberry Pi, doch er setzt enge Grenzen bei Rechenleistung, RAM und Schnittstellen.

Im Vergleich zum Raspi haben die billigsten NAS-Boxen aber den Nachteil von noch weniger RAM; mehr als 2 GByte findet man selten. Das schränkt die Möglichkeiten für Software-Erweiterungen ein. Auf einem NAS kann man zudem kein beliebiges Betriebssystem installieren, sondern ist darauf angewiesen, dass der NAS-Hersteller Updates und Patches für

Fehler und Sicherheitslücken flott bereitstellt. Wird der Support eingestellt, bleibt nur der Wechsel auf neue Hardware.

Software-Erweiterungen lassen sich auf einem NAS sehr einfach installieren, nämlich typischerweise in Form von Plugins aus einem Online-Store oder aus einem Community-Repository, etwa Synocommunity. Dort gibt es Backup-

Stromkosten (und Lärm)

Server laufen rund um die Uhr. Ein Jahr hat 8760 Stunden; ein Watt kontinuierlicher Leistungsaufnahme führt also zu 8,76 Kilowattstunden (kWh) auf der Jahresrechnung. Die kosten 2,63 Euro, wenn Sie pro kWh 30 Cent bezahlen. Für 5, 10, 15, 25 oder 50 Watt werden folglich rund 13, 26, 40, 66, 130 Euro fällig.

Server für kleine Netze verbringen die meiste Zeit im Leerlauf. Das ist der wichtigste Betriebszustand für die Energiekosten. Selbst wenn man zwei Stunden tägliche Volllast ansetzt – bei einem NAS mit 90 MByte/s Datentransferrate entspricht das mehr als 300 GByte an übertragenen Daten –, sind das bei 230 Werktagen nur fünf Prozent der jährlichen Betriebsdauer. Energiesparfunktionen senken den Bedarf, etwa die automatische Abschaltung von Festplattenmotoren (Spindown). Eine 5400-Tou-

ren-Platte braucht im Leerlauf ohne Zugriffe 4 bis 5 Watt, bei stehender Spindel nur 0,8 bis 2 Watt.

Unscheinbare Erweiterungen können aber den Stromverbrauch erheblich steigern. Einige RAID- und SAS-Hostadapter erhöhen die Leerlaufleistung um 15 bis 20 Watt. Manche externe (USB-) Platte im 3,5-Zoll-Format frisst 8 Watt oder mehr. Wartungsfunktionen wie ein RAID-Rebuild können sehr lange dauern, bei 20 TByte zum Beispiel einen ganzen Tag [10].

Typische Fertigserver mit Fernwartung sind für Dauerbetrieb ausgelegt: Sie benötigen mehrere Minuten zum Booten und beherrschen Stromsparmodi wie Suspend-to-RAM (ACPI S3) und Suspend-to-Disk (S4) nicht. Aufwecken bei Bedarf per Wake-on-LAN (WoL) ist dann unpraktisch.

Virtualisierungsfunktionen

Um mehrere virtuelle Maschinen parallel zu betreiben, etwa per KVM, Virtualbox, Hyper-V oder VMware ESXi, braucht man außer viel RAM auch eine CPU mit mehreren Kernen und Virtualisierungsfunktionen. Alle aktuellen x86-Prozessoren, auch die Atom-Celerons, beherrschen die grundsätzlichen Funktionen AMD-V und Intel VT-x sowie Second-Level Address Translation (SLAT). Es gibt nur noch sehr wenige Systeme, bei denen sie sich nicht im BIOS-Setup aktivieren lassen; üblicherweise sind sie standardmäßig aktiv.

Komplizierter liegt der Fall bei der I/O-Virtualisierung, die nötig ist, um einer VM direkten Zugriff auf ein bestimmtes PCIe-Gerät zu geben, etwa auf eine Netzwerkkarte. AMD IOMMU und Intel VT-d sind zwar ebenfalls weit verbreitet, aber häufiger im BIOS-Setup deaktiviert. I/O-Virtualisierung ist vor allem bei Servern nutzbar. Manche Rechner haben auch BIOS-Bugs, weshalb die Funktion nicht stabil funktioniert. Bei Atom-Celerons gibt es nach unserer Erfahrung häufig Probleme damit.

und Sync-Tools, Multimedia-, Web- und Mailserver sowie Cloud-Alternativen wie Owncloud. Manchmal sind diese Plug-ins im Vergleich zur „richtigen“ Software für Linux-Server jedoch älter oder abgespeckt. Wer sowohl ein Open-Source-Betriebssystem auf ARM-Hardware betreiben will als auch einen Netzwerkspeicher, nimmt besser einen Raspi für den ersten Zweck und ein günstiges NAS für den zweiten.

Die ARM-SoCs von Raspi und Billig-NAS setzen allerdings Grenzen bei der Software-Auswahl: Zwar erscheinen immer mehr Linux-Anwendungspakete auch für ARM, aber die Auswahl für x86- beziehungsweise x86-64-Prozessoren ist

größer. Das gilt vor allem dann, wenn man (Docker-)Container betreiben möchte oder ein komplettes Betriebssystem in einer parallel laufenden virtuellen Maschine (VM).

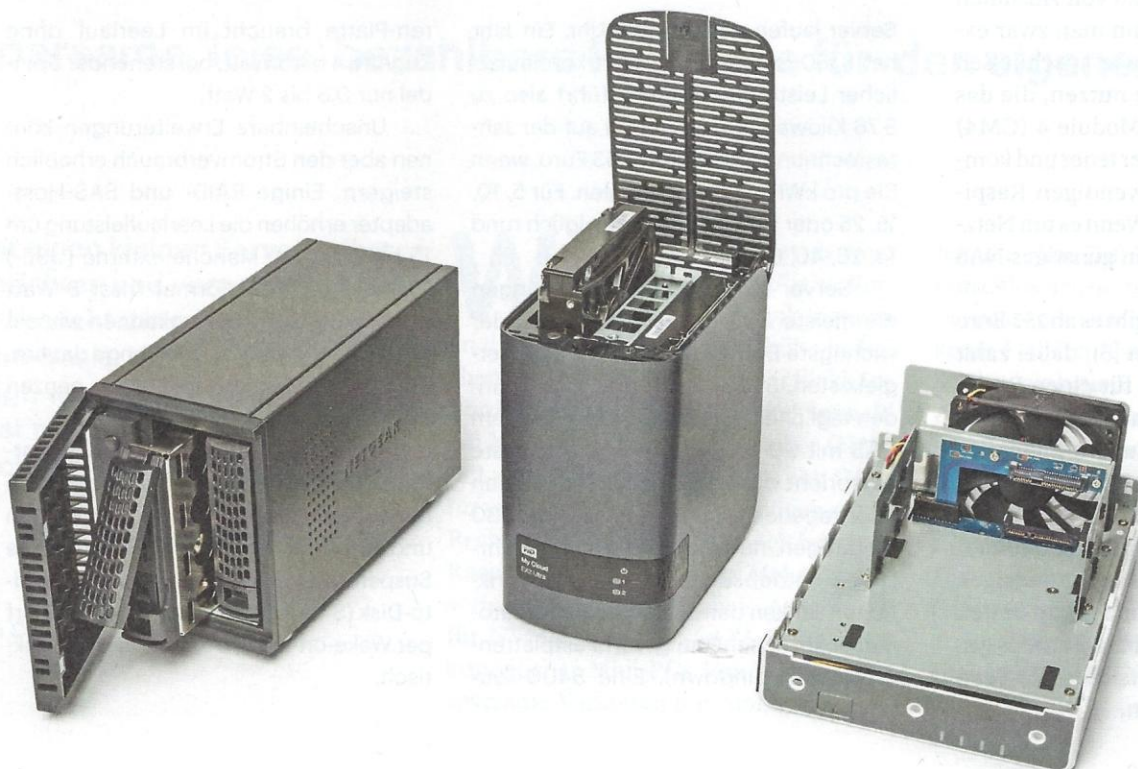
Mehr Wumms und RAM

Gute Linux-Unterstützung, erweiterbares RAM sowie SATA- oder NVMe-Anschlüsse bieten Rechner und NAS mit x86-Prozessoren von AMD oder Intel. Einen Mini-PC-Barebone mit Mobilprozessor bekommt man ab 150 Euro, mit lüfterloser Kühlung ab etwa 200 Euro. Dazu braucht man noch RAM und eine SSD; eine Minimalconfiguration beginnt bei 200 Euro, wenn man je 20 Euro für ein SODIMM mit

4 GByte DDR4-2666 und eine SATA-SSD mit 128 GByte rechnet; in der Praxis wird man mehr RAM und SSD-Kapazität nehmen. Ein NAS mit x86-CPU und zwei Plattenschächten (Drive Bays) kostet ab 350 Euro.

In den billigsten x86-Rechnern und NAS stecken Celeron- und Pentium-Prozessoren mit zwei oder vier Kernen von Intel, die zwar sehr sparsam sind, aber auch deutlich schwächer als ein aktueller Core i. Intel nennt die Sparprozessoren Celeron N, Celeron J und Pentium Silver. Darin stecken „Atom“-Rechenkerne, die ursprünglich für lüfterlose Tablets entwickelt wurden. Sie rechnen bei gleicher Taktfrequenz wesentlich langsamer als ein Core i oder die damit verwandten Celeron-G- und Pentium-Gold-Prozessoren. Außerdem lassen sich Systeme mit „Atom-Celerons“ nur eingeschränkt erweitern: Sie haben weniger SATA-Ports und PCIe-Lanes, letztere zudem nur mit PCIe-2.0-Geschwindigkeit. Intel gibt Atom-Celerons auch nur bis 8 GByte RAM frei, in manchen (nicht allen!) Mini-PCs und NAS steuern sie aber bis zu 32 GByte an, wenn das BIOS mitspielt.

Trotz ihrer relativen Schwäche entfalten Atom-Celerons genügend Performance für viele Server-Aufgaben. Die nächsthöhere Leistungsstufe bilden Mobilprozessoren der 15- und 28-Watt-TDP-Klassen (U-Typen) von AMD (Ryzen) oder Intel (Core i, seltener Celeron U), von denen manche ebenfalls ohne Lüfter aus-



Fertige NAS-Boxen sind flott eingerichtet und leicht erweiterbar.

kommen können. Solche „U“-Prozessoren haben bis zu acht CPU-Kerne (AMD Ryzen 4000U/5000U), meistens aber zwei oder vier (Ryzen Embedded V1000/V2000, Celeron, Core i). Mit zwei SODIMM-Speicherriegeln sind bis zu 64 GByte RAM möglich. In Mini-PCs passen aber keine PCIe-Karten, viele haben nur Platz für einen einzigen Massenspeicher, die flachen Intel-NUC-Typen etwa nur für eine M.2-SSD mit acht Zentimetern Länge (2280). In viele Minis passt zusätzlich oder alternativ eine SATA-Festplatte oder -SSD im 2,5-Zoll-Format. M.2-2280-SSDs gibt es mit bis zu 8 TByte (Corsair MP400), die kosten dann aber über 1000 Euro. Die SATA-SSD Samsung 870 QVO kostet mit 8 TByte 700 Euro. Analog zu der Idee, einen Raspi parallel zu einem NAS zu betreiben, bietet sich das auch bei einem Mini-PC an: Plattenspeicher ins NAS, Serverdienste auf den Mini.

Lüfterlose Kühlung verspricht lautlosen Betrieb, hat aber Tücken. Einerseits stört bei manchen Geräten hochfrequentes Pfeifen von elektronischen Bauteilen. Andererseits sind Performance und Erweiterungsmöglichkeiten beschränkt. Unter Volllast überschreiten die vermeintlichen 15- oder 28-Watt-Prozessoren ihre TDP deutlich, zumindest kurzzeitig. Hält die Kühlung nicht mit, drosseln sie sich stark – ihre maximale Rechenleistung ist also nicht dauerhaft nutzbar. Schnelle SSDs erhitzen sich bei lange anhaltenden Zugriffen ebenfalls stark und Magnetfestplatten vertragen dauerhaft hohe Temperaturen schlecht.

PC-Server

Deutlich mehr Rechenleistung pro Euro und großzügige Erweiterungsmöglichkeiten bietet ein Desktop-PC. Grundsätzlich kann man jeden PC auch als Server verwenden, sollte dabei aber auf sparsamem Betrieb im Leerlauf achten (siehe Kasten auf S. 69). Soll das System kompakt bleiben, kann man Gehäuse, Mainboard, Gehäuse und Netzteil im Mini-ITX-Format kaufen [5]. Dafür zahlt man aber mehr als für MicroATX- oder ATX-Bauteile, und die meisten Mini-ITX-Mainboards haben nur einen PCIe-Steckplatz sowie zwei DIMM-Slots. Die Prozessoren dürfen wegen der begrenzten Leistung der Spannungswandler höchstens aus der 65-Watt-Klasse stammen – wenige Ausnahmen bestätigen die Regel. Ein Sonderfall ist der Asrock Deskmini: Er ist kompakter als Mini-ITX, trotzdem passen je zwei M.2-SSDs



Den HPE MicroServer Gen10 Plus gibt es zum Einstiegspreis von unter 500 Euro zwar mit magerer Ausstattung, aber solider Großserientechnik, umfangreicher Dokumentation und Service-Optionen für Firmen.

und 2,5-Zoll-Platten hinein, allerdings keine PCIe-Karten [5].

Wünscht man sich Schnellwechselrahmen für Festplatten, wie sie bei NAS üblich sind, wird es auf der PC-Seite teuer: Damit bestückte Gehäuse kosten leicht 150 Euro und auch sogenannte „Backplanes“ zum Einbau in 5,25“-Schächte sind nicht billig. Mit einem NAS kommt man dann oft günstiger weg, manche lassen sich ebenfalls mit PCIe-Karten und Speicherriegeln aufrüsten. Bei einem x86-NAS kann man zusätzliche Betriebssysteme in VMs packen.

Grundsätzlich kann man auch Servertechnik in PC-Gehäuse einbauen, dafür gibt es ab etwa 200 Euro Mainboards, die einen Fernwartungschip (BMC, dazu unten mehr) haben und für Speicher mit ECC-Fehlerschutz ausgelegt sind. Unser Bauvorschlag aus c't 18/2020 [5, 6] stellt diese Technik vor. Bevor man sich an den Eigenbau macht, sollte man aber das Angebot an günstigen Komplettsystemen prüfen, auch dazu gleich mehr.

Wer viel Rechenleistung braucht, dem fällt als Erstes wohl der AMD Ryzen 5000 mit bis zu 16 Kernen ein. Doch diese Ryzens haben keinen integrierten Grafikprozessor (IGP), man muss sie also entweder mit einer Grafikkarte kombinieren, die Geld kostet und Strom schluckt, oder auf ein Serverboard mit Fernwartungschip setzen. Der Haken daran: Ryzen-Serverboards mit AM4-Fassung und BMC kosten über 250 Euro.

Für einen kleinen Server ist daher ein Prozessor mit IGP praktischer; hier hat AMD die Ryzen 3000G mit höchstens vier Kernen im Angebot, den schlecht liefer-

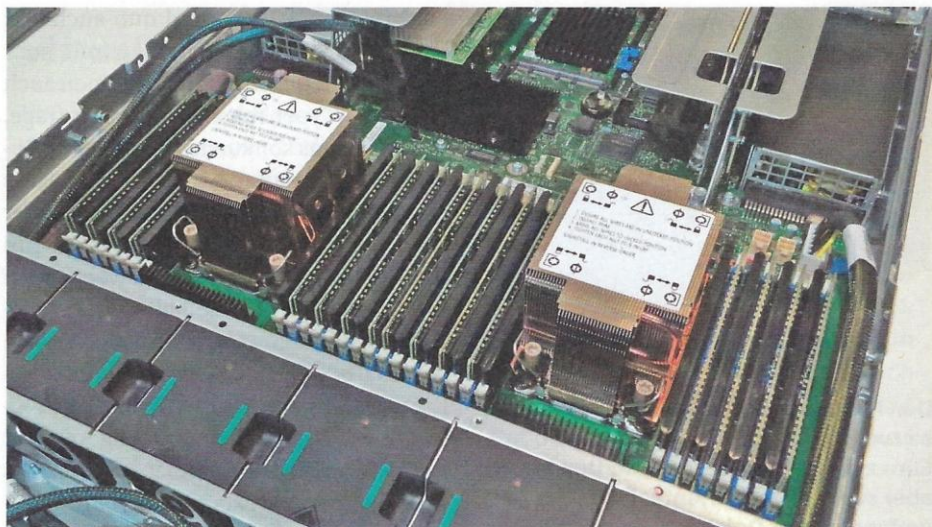
baren Ryzen 4000G und nun auch den Ryzen 5000G. Kommt man mit sehr wenig Rechenleistung aus, kommen auch Athlon-G-Typen mit zwei Kernen infrage. Diese Athlons konkurrieren mit Intels Celeron G und Pentium Gold für Mainboards mit der aktuellen Fassung LGA1200. Vier Kerne gibt es ab dem Core i3, sechs beim Core i5 und acht beziehungsweise zehn bei Core i7 und i9. Alle haben IGP, kommen also ohne Grafikkarte aus – außer die minimal billigeren „F“-Typen, die eigentlich auf Gaming-PCs mit Grafikkarte zielen. Soll es ein möglichst günstiger Server mit ECC-RAM und höchstens sechs CPU-Kernen sein, kommt man mit Intel-Technik bisher günstiger weg.

Auch bei Intel gibt es einen Haken: Core i5, i7 und i9 lassen sich nicht mit ECC-RAM kombinieren. Dazu ist ein Mainboard mit dem Chipsatz C422 oder C426 (gibts ab 180 Euro) nötig, auf das man einen Celeron G, Pentium Gold, Core i3 oder Xeon E setzt. Noch aktuell ist die Familie Xeon E-2200.

In teureren NAS ab etwa 800 Euro steckt dieselbe Technik wie in „Single Socket“-Servern mit einem einzigen Prozessor. Während bei letzteren die Konfiguration flexibler ist und sich der jeweilige Admin ums Betriebssystem kümmern muss, kommen NAS wie erwähnt mit einer

Langzeitbetrieb

Einen Server richtet man üblicherweise mit dem Ziel ein, die darauf laufenden Dienste jahrelang zu nutzen. Doch Hardware verschleißt, insbesondere Festplatten, SSDs und Lüfter. Wir raten dazu, Festplatten nicht zu groß zu dimensionieren, sondern lieber nach drei bis vier Jahren einen Umzug auf größere einzuplanen, die dann frisch sind. Die jeweilige Garantiefrist oder der maximal buchbare Servicezeitraum sind ein guter Hinweis auf die Lebensdauer, mit der man planen sollte. Üblich sind drei bis fünf Jahre; danach wird es oft auch mit Ersatzteilen kompliziert. Steuerlich lassen sich Server über fünf Jahre abschreiben, Reparaturkosten überschreiten dann schnell den Restwert. Das kann sich auch auf Gerichtsstreitigkeiten um Reparaturen auswirken, weil der Streitwert nach wenigen Jahren gering ist.



Die meistverkauften Server zielen auf Rechenzentren; üblich sind je zwei Prozessoren mit bis zu 64 Kernen, bis zu 4 TByte ECC-RAM, Fernwartung, redundante Lüfter und Netzteile. Das hat mit gängiger PC-Technik nicht mehr viel zu tun.

„Firmware“ des Herstellers, die eigentlich ein maßgeschneidertes Linux ist [4].

Oft kommt die Frage auf, wie wichtig der RAM-Fehlerschutz ECC für den zuverlässigen Betrieb eines Servers ist. Darauf gibt es leider keine allgemeingültige Antwort [7]. Für die Zuverlässigkeit sind viele weitere Faktoren wichtig. Beispielsweise sollte man ein Gerät aus der Großserienfertigung nehmen, unnötige Komplexität vermeiden und den Server an einem geeigneten Ort aufstellen, geschützt vor Hitze, Staub, Vibrationen und unerwünschten Zugriffen. Denken Sie auch an regelmäßige Wartung, die Aktivierung von Warnmeldungen (etwa zum

RAID-Status) und schalten Sie eine unterbrechungssichere Stromversorgung (USV) davor, um das Ausfallrisiko zu minimieren.

„Richtige“ Server

Die meistverkauften Server sind „Dual Socket“-Rack-Einschübe mit je zwei Intel Xeon SP oder AMD Epyc 7003; letzterer hat mittlerweile mehr als zehn Prozent Marktanteil. Die Technik solcher Server für Rechenzentren unterscheidet sich deutlich von den bisher beschriebenen, PC-ähnlichen Systemen. Typische Dual-Socket-Server haben 16 bis 128 CPU-Kerne, bis zu 4 TByte ECC-RAM, 128 PCIe-

Lanes unter anderem für schreibfeste PCIe-/NVMe-SSDs, SAS-Hostadapter sowie Ethernet mit 10, 25 oder gar 50 GBit/s. Lüfter sind redundant ausgelegt und lassen sich im laufenden Betrieb tauschen. Ein redundantes 1000- oder gar 1500-Watt-Netzteil versorgt die Komponenten, die schon im Leerlauf 100 bis 250 Watt verheizen.

Xeon-SP- und Epyc-Server gibt es auch mit nur je einem Prozessor sowie in Tower-Bauform, die man nicht in einem Rack montieren muss. Für die meisten kleinen Netze sind sie jedoch überdimensioniert und zu laut. Die Server-Marktführer Dell EMC und HPE sowie auch Lenovo, Fujitsu und lokale Firmen verkaufen PC-ähnliche Server, oft mit den bereits erwähnten Xeon-E-Prozessoren. Solche Server sind zwar mager ausgestattet, versprechen aber hohe Zuverlässigkeit, weil sie aus der Großserienfertigung kommen. Auch die Dokumentation und die Versorgung mit Treibern und Sicherheitspatches (BIOS-Updates, Bug-Hinweise) sind im Allgemeinen gut. Die Preise beginnen ohne Festplatten und Betriebssystem unter 500 Euro. Meistens bekommt man dafür einen Dual-Core-Prozessor (Celeron G/Pentium Gold) sowie 8 GByte ECC-RAM. Festplatten-Schnellwechselrahmen und redundante Netzteile sind in dieser Preisklasse selten (Ausnahme: Fujitsu). Für Fernwartung zahlt man meistens einen Aufpreis. Die Geräte bleiben oft jahrelang im Angebot – derzeit auch deshalb, weil Intel einfach keine neueren Prozessoren auf den Markt gebracht hat. Jedenfalls sind Dell Power-

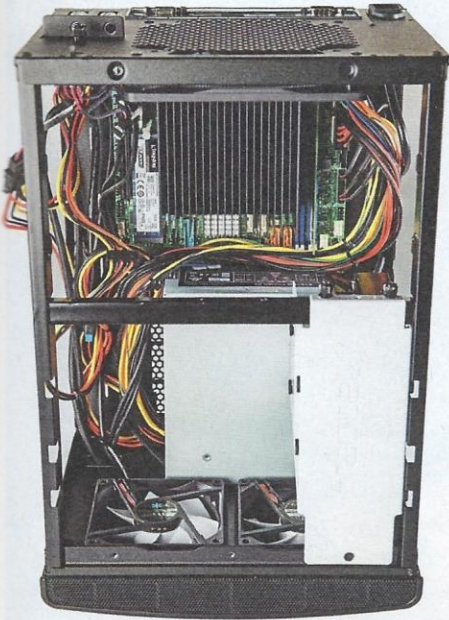
Server fürs Gewerbe

Braucht man einen Server für Büro oder Werkstatt, also für gewerbliche Nutzung, sollte man Fragen zu Service, Reparaturfristen, Datenschutz und Haftung klären. Wichtig ist für viele Firmen, dass Defekte rasch repariert werden. Dafür gibt es umfangreiche Servicepakete, die zwar recht teuer werden können. Wenn jedoch mehrere Mitarbeiter nicht weiterarbeiten können, weil ein Server streikt, kostet jede Stunde Stillstand mehrere hundert oder tausend Euro. Für Datenschutz sorgen Optionen wie „Keep your Disk“: Festplatten oder SSDs mit schützenswerten

(Kunden-)Daten bleiben bei Reparaturen im Haus.

Die großen Servermarken (Dell EMC, HPE, Lenovo, Fujitsu) bieten oft günstige Einstiegskonfigurationen an, doch viele Aufrüstkomponten sind teuer. Vom nachträglichen Aufrüsten eines mager bestückten Markengerätes mit „fremden“ Komponenten raten wir jedoch ab. Denn bei einem Server ausschließlich mit Serienteilen des Anbieters ist die Wahrscheinlichkeit für Inkompatibilitäten geringer und Reparaturen durch geschulte Techniker gelingen leichter.

Unternehmen kaufen einen Server, um darauf einen bestimmten Dienst zu betreiben. Solche Software geben die jeweiligen Hersteller oft nur für ausgewählte Versionen von Serverbetriebssystemen frei. Für diese Betriebssystemversion sollte dann wiederum auch die Serverhardware offiziell freigegeben sein. Damit geht man Problemen aus dem Weg, vermeidet bei Reklamationen Streit um Zuständigkeiten und hat es leichter, Sorgfaltspflichten in Bezug auf Datenschutz und Datensicherung nachzuweisen.



Der selbst gebaute Mini-ITX-Server hat ECC-RAM und Fernwartung und ist noch kompakt.

Edge T140, Fujitsu Primergy TX1320 M4 und Lenovo ThinkSystem ST250 aus dem Test in c't 8/2019 [8] weiterhin lieferbar.

Ein spezielles Gerät, der „ProLiant Microserver“ von HPE, sticht aus dem Angebot heraus, weil er eine einzigartige Kombination von Eigenschaften bietet: Er ist ab 450 Euro erhältlich, hat vier Schnellwechselschächte, arbeitet im Leerlauf einigermaßen sparsam und lässt sich flexibel ausstatten. Es gibt ihn mittlerweile seit elf Jahren und in der vierten Hardware-Generation, die HPE in Anlehnung ans restliche Lieferprogramm „Gen10 Plus“ nennt [9].

Für Heimserver sind spezielle Fernwartungsfunktionen (Remote Management) selten nötig. Daheim genügt üblicherweise der Fernzugriff via SSH, VNC oder Remote Desktop. Bei schweren Defekten schließt man Tastatur, Maus und Display direkt am Server an. Die Fernwartungschips (Baseboard Management Controller, BMC) von „richtigen“ Servern ermöglichen hingegen den Fernzugriff auch dann, wenn das Betriebssystem nicht läuft, etwa auch aufs BIOS-Setup. Der BMC bedient eine separate Netzwerkbuchse und übernimmt Grafikfunktionen, weil sich dadurch die Desktopoberfläche für den Fernzugriff freigeben lässt. Auf vielen Serverboards sitzen BMC-Chips der Firma Aspeed; bei der zugehörigen Firmware und deren Funktionsumfang gibt es aber erhebliche Unterschiede. BMCs

schleppen zusätzliche Sicherheitsrisiken ein: Falsch konfigurierte Fernwartung ermöglicht einem Angreifer vollen Zugriff via Internet, als säße er persönlich vor der Maschine. Falls Sie einen Server mit BMC kaufen, müssen Sie deshalb unbedingt die Konfiguration prüfen; es gibt viele Serverboards, bei denen die Fernwartung dank einer Fallback-Funktion auf einer der „normalen“ Netzwerkbuchsen mit dem Passwort „ADMIN“ erreichbar ist, sofern kein Netzkabel im BMC-Port steckt.

Plattenwahl

Hängt der Server nur per Gigabit-Ethernet am LAN – und nicht etwa per NBase-T mit 2,5, 5 oder 10 GBit/s –, braucht man keine besonders schnellen Speichermedien. Gigabit Ethernet überträgt bis etwa 110 MByte/s, das schaffen aktuelle 3,5-Zoll-Platten auch in ihren langsamsten Zonen. Bei einem Fileserver für kleine Netze geht es meistens um sequenzielle Zugriffe, weshalb eine SSD wenig bringt, zumal auch das Netzwerk Latenz einbringt. SSDs braucht man deshalb vor allem, wenn man Dienste betreibt, die viele zufällige Zugriffe ausführen, etwa eine Datenbank oder mehrere VMs.

Sowohl WD (Red Plus) als auch Seagate (Ironwolf) und Toshiba (NAS) offerieren Festplattenfamilien speziell für NAS mit zwei bis acht Laufwerken. Diese sind auch für die meisten kleinen Server eine gute Wahl, weil sie sparsam sind, wenig vibrieren und für Dauerbetrieb ausgelegt sind [10]. Deutlich teurer sind Platten für größere NAS und für Enterprise-Server, die schneller drehen, Vibrationen aktiv kompensieren und für höhere Belastung ausgelegt sind. Sie brauchen aber auch stärkere Kühlung, also lautere Lüfter.

RAID-Funktionen schützen vor Datenverlust beim Ausfall von Platten, stoßen bei sehr hoher Kapazität aber an Grenzen [10]. Eine für Windows-Server übliche Konfiguration ist eine Kombination aus einem RAID 1 aus zwei „kleinen“ SSDs zur Installation des Betriebssystems und einem separaten Festplattenverbund für Nutzdaten. Für das SSD-RAID genügt die RAID-Funktion des Mainboards. Unter Linux verwendet man besser die Software-RAID-Funktionen des Betriebssystems. Für den Nutzdaten-Plattenverbund gibt es wiederum zwei Möglichkeiten: entweder die Funktionen des Betriebssystems (Storage Spaces, dmraid, btrfs oder ZFS) oder RAID-Hostadapter. Letztere sind aber teuer und treiben die Leistungsaufnahme des Servers hoch.

(ciw@ct.de) 

Literatur

- [1] Peter Siering, Kleine Kiste, großer Auftritt, Raspberry Pi für den Profi-Alltag, c't 9/2021, S. 16
- [2] Christof Windeck, Himbeerchen, Mini-Rechenmodul Raspberry Pi Compute Module 4 (CM4), c't 5/2021, S. 112
- [3] Ernst Ahlers, Datenheim, Heimcloud-Grundlage: Vier NAS-Leergehäuse zum Selbstbestücken, c't 1/2021, S. 20
- [4] Andrian Möcker, Speicherverwalter, NAS-Betriebssysteme beleuchtet, c't 1/2021, S. 26
- [5] Carsten Spille, Speicher-Quader, Flexibler Heimserver mit ECC-RAM, c't 18/2020, S. 112
- [6] Carsten Spille, FAQ: Heimserver-Variationen, c't 23/2020, S. 178
- [7] Christof Windeck, RAM-Korrektor, Error Correction Code (ECC) schützt (Arbeits-)Speicher vor Bitfehlern, c't 10/2021, S. 150
- [8] Carsten Spille, Zu Ihren Diensten, Fünf Server mit Xeon E-2100 für kleine Netze, c't 8/2019, S. 100
- [9] Christof Windeck, Micro-Jubilar, Kompakt-Server HPE ProLiant MicroServer Gen10 Plus, c't 11/2020, S. 76
- [10] Christof Windeck, RAID-Riesen, Multi-Terabyte-Festplatten zuverlässig im (NAS-)RAID betreiben, c't 6/2021, S. 112

Hardware für kleine Server im Vergleich

Gerätetyp	Vorteile	Nachteile
ARM-Einplatinencomputer (Raspberry Pi)	billig, sparsam, winzig	geringe Rechenleistung, wenig RAM, kaum erweiterbar (kein SATA), keine x86-Software
ARM-NAS	günstig, sparsam, als Fileserver sehr gutes Preis-Leistungsverhältnis, leichte Konfiguration, Plug-ins, Schnellwechselschächte, geregelter Lüfter für Platten, Serienfertigung, Support, Kompatibilitätslisten	geringe Rechenleistung, wenig RAM, keine x86-Software, kein freies Betriebssystem, Support-Zeitraum begrenzt
Mini-PC mit x86-CPU	freie Software-Auswahl, sparsam, kompakt, bis zu 8 Kerne und 64 GByte, manche lüfterlos	kein Platz für Platten und PCIe-Karten, beschränkte Rechenleistung
x86-NAS	leichte Konfiguration, Plug-ins, Schnellwechselschächte, geregelter Lüfter für Platten, manche erweiterbar (RAM, PCIe), Serienfertigung, Support, Kompatibilitätslisten	kein freies Betriebssystem, Support-Zeitraum begrenzt
Desktop-PC	freie Software-Auswahl, bis zu 16 Kerne und 128 GByte, flexibel erweiterbar	ECC-RAM nur mit Serverboard, individuelle Konfiguration weniger zuverlässig als Serienprodukte, Schnellwechselschächte teuer, leise Kühlung von Platten schwierig
Komplett-Server	freie Software-Auswahl, bis zu 128 Kerne und 4 TByte ECC, flexibel erweiterbar, Serienfertigung, Zertifizierungen, Support	teuer oder mager ausgestattet, große Konfigurationen laut und stromdurstig, für vollen Support eingeschränkte Komponentenwahl, Support-Zeitraum begrenzt