



Technische Studie



Wachstum und Innovationen mit einer energieeffizienten, nachhaltigen IT-Infrastruktur

Unternehmen, die die Kohlendioxidemissionen im Rechenzentrum verringern möchten, sollten eine hyperkonvergente Infrastruktur (HCI) in Betracht ziehen, um ihre Gesamtauswirkung auf die Nachhaltigkeit (Total Impact on Sustainability) zu minimieren.

Es ist allgemein bekannt, dass die Menge an Daten, die von Unternehmen, Behörden und Organisationen erzeugt und verarbeitet wird, in den letzten Jahren exponentiell zugenommen hat. Dieses Wachstum hat zu einem entsprechenden Anstieg des Stromverbrauchs in Rechenzentren geführt, die mittlerweile 1 % des weltweiten Stromverbrauchs ausmachen.¹

Dieser Stromverbrauch hat sich in den letzten Jahren aufgrund von Effizienzverbesserungen bei IT-Hardware und -Kühlung sowie einer Umstellung auf einen effizienteren Cloud-Betrieb abgeflacht. Aber das Aufkommen anspruchsvoller Workloads wie Datenanalysen und KI (künstliche Intelligenz)/ML (maschinelles Lernen) hat den Stromverbrauch um 10 bis 30 % pro Jahr erhöht.¹ Daher besteht ein unmittelbarer Bedarf an Energieeffizienz in der IT-Infrastruktur, die das erforderliche Leistungsniveau bereitstellen kann.

Mehr Nachhaltigkeit in der IT ist nicht nur aus ökologischer Sicht sinnvoll, sondern auch eine zunehmend wünschenswerte Geschäftspraxis, die bereits Infrastrukturkäufe beeinflusst:

- IDC prognostiziert, dass **75 %** der größten globalen Unternehmen bald von Infrastrukturanbietern verlangen werden, einen Nachweis ihrer Fortschritte bei Nachhaltigkeitsinitiativen vorzulegen, da CIOs auf Anbieter angewiesen sind, um ihre Ziele in den Bereichen Umwelt, Soziales und Governance (ESG) erreichen zu können.²
- **81 %** der CEOs äußerten ihre Zustimmung bzw. starke Zustimmung, dass digitale Investitionen die Fähigkeit zur Umsetzung von ESG-Zielen fördern werden.³
- IDC prognostiziert, dass **60 %** der größten globalen Unternehmen schon bald Parameter für ökologische Nachhaltigkeit fest in die Leistungskennzahlen (KPIs) ihres Unternehmens integriert haben werden.⁴

Da die IT-Nachhaltigkeit ein wachsendes Anliegen für Unternehmen ist, schlägt Prowess Consulting einen neuen Ansatz für die IT-Entscheidungsfindung vor. Statt separate Entscheidungen über Hardware- und Softwareanschaffungen zum Erreichen von Nachhaltigkeitszielen zu treffen, sollten Unternehmen IT-Infrastruktursysteme stattdessen ganzheitlich auf ihre umfassenden Vorteile hin betrachten.

Ähnlich wie die Gesamtbetriebskosten (TCO) eine wichtige Kennzahl für den Erwerb von IT-Infrastruktur sind, können die Gesamtauswirkungen auf die Nachhaltigkeit (Total Impact on Sustainability, TIS) mit den daraus resultierenden Kapital- und Betriebsauswirkungen (ähnlich wie Investitionsausgaben [CAPEX] und Betriebskosten [OPEX]) ein strategischer Pfad für IT-Entscheidungen sein. Das heißt, dass eine End-to-End-Hybrid-Cloud-Infrastruktur, die unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeit entwickelt wurde, Unternehmen dabei helfen kann, ihre Geschäftsziele zu erreichen und gleichzeitig Umweltauflagen zu erfüllen.

Ähnlich wie die Gesamtbetriebskosten (TCO) eine wichtige Kennzahl für den Erwerb von IT-Infrastruktur sind, kann die **Gesamtauswirkung auf die Nachhaltigkeit (Total Impact on Sustainability, TIS)** ein strategischer Pfad für IT-Entscheidungen sein.

In diesem Whitepaper befassen wir uns mit zwei führenden IT-Anbietern, die Nachhaltigkeit in ihre Enterprise-Lösungen integriert haben: Dell Technologies und Microsoft. Als Partner arbeiten Dell Technologies und Microsoft zusammen, damit ihre Produkte wie Dell™ PowerEdge™-Server und Microsoft Azure® Stack HCI integriert werden, um optimale Vorteile für EndnutzerInnen zu erzielen. Zur Erforschung des TIS-Ansatzes untersuchen wir, wie Dell Technologies und Microsoft die folgenden drei Nachhaltigkeitsprinzipien integriert haben:

- Reduzierung des Stromverbrauchs durch eine modernisierte IT-Infrastruktur
- Verringerung der Kohlendioxidemissionen durch einen konsolidierten Platzbedarf im Rechenzentrum, Workload-Beobachtungs- und -Analysetools wie Dell™ Live Optics, eine höhere Hardwareauslastung und eine Cloud-Einführung
- Integration von Best Practices für Materialien, einschließlich der Nutzung von recycelten Materialien in Produktion und Verpackung

Optimierung der grundlegenden Nachhaltigkeit

Das grundlegende Element für eine nachhaltige IT ist die Serverhardwareinfrastruktur, unabhängig davon, ob sie sich in einem lokalen Rechenzentrum befindet, in einer Hybrid-Cloud-Umgebung verwendet wird oder in einer Zweigstelle bereitgestellt ist. Entwicklungen beim Energiemanagement für Hardware, optimierte thermische Funktionen und Designverbesserungen von Dell Technologies haben die Energieeffizienz von Dell™ Servern unabhängig von ihrem Standort erhöht.

Energiemanagement der Plattform

Tools wie iDRAC (Integrated Dell Remote Access Controller) stellen Telemetriedaten bereit, mit denen NutzerInnen die Energienutzung anzeigen und dadurch den Stromverbrauch managen und regulieren können. iDRAC ist eine Hardwarekomponente, die sich auf der Hauptplatine des Servers befindet und es SystemadministratorInnen ermöglicht, den Server über eine webbasierte Schnittstelle oder Befehlszeilenschnittstelle (CLI) zu aktualisieren und zu verwalten, selbst wenn er ausgeschaltet ist. Zu den Funktionen gehören die Stromüberwachung (z. B. die Möglichkeit, den Stromstatus, den Verlauf des Stromverbrauchs, aktuelle Durchschnittswerte und Spitzen anzuzeigen), die Strombegrenzung (sodass NutzerInnen den minimalen und maximalen Stromverbrauch anzeigen und festlegen können) und die Stromregelung (mit der Möglichkeit, das System ein- und auszuschalten, das System zurückzusetzen und ein ordnungsgemäßes Herunterfahren durchzuführen).

Andere Tools wie Dell™ OpenManage Enterprise Power Manager™ bieten eine weitere Möglichkeit für das Management des Stromverbrauchs der Plattform. OpenManage Power Manager kann Ihnen helfen, den Stromverbrauch zu senken, indem Sie die Stromversorgung außerhalb der Spitzenlastzeiten intelligent drosseln und Richtlinienkontrollen festlegen. NutzerInnen können Probleme auf einzelnen Servern oder Racks identifizieren und diese beheben, bevor sie Auswirkungen auf das Service Level Agreement (SLA) haben. Power Manager bietet außerdem ein automatisiertes Energie- und Temperaturmanagement, mit dem IT-AdministratorInnen mithilfe von detaillierten Verlaufsberichten (rückwirkend bis zu 1 Jahr) zu einzelnen Geräten sowie Racks/Gruppen ermitteln können, wo Strom verbraucht wird. Darüber hinaus ist Dell Technologies auch der erste Tier 1-Serveranbieter, der einen Überblick über die Kohlendioxidemissionen von Servern in Echtzeit bietet.

Optionen auf BIOS-Ebene können konfiguriert werden, um ein Gleichgewicht zwischen Energieeffizienz und Leistung bei verschiedenen Workload-Typen herzustellen. Mit dem PowerEdge-Systemprofil im BIOS können IT-AdministratorInnen auf einfache Weise eine Gruppe von Einstellungen ändern, die definieren, wie der Server konfiguriert ist. AdministratorInnen können außerdem ein energieeffizientes Szenario auswählen, das Empfehlungen für eine optimale Energieeffizienz bietet und gleichzeitig hohe Leistungsmerkmale beibehält.

Intelligente Kühlung

Eine nachhaltige Serverinfrastruktur integriert Funktionen und Technologien, die die Kühlkapazität des Systems erhöhen und auf eine optimale thermische Leistung ausgelegt sind. Dell Server sind mit Smart Cooling-Optionen für Luftkühlung und direkte Flüssigkeitskühlung (Direct Liquid Cooling, DLC) ausgestattet, die zur Reduzierung des Stromverbrauchs beitragen. Die MVC-Kühlung (Multi-Vector Cooling) bietet intelligente thermische Algorithmen, die dazu beitragen, den Stromverbrauch von Lüftern und Systemen zu minimieren und gleichzeitig die Zuverlässigkeit der Komponenten aufrechtzuerhalten. Die Server ermöglichen außerdem nutzerdefinierte Kühlungsoptionen, die über die iDRAC-Benutzeroberfläche verwaltet werden können. DLC bietet CPU-Kühlung mit Flüssigkeit, die bis zu viermal so viel Wärmekapazität wie Luft bietet, wodurch die Belastung der Systemlüfter und der Kühlungsinfrastruktur des Rechenzentrums reduziert wird.

Eine höhere Kühlkapazität des Systems trägt zur Verbesserung der Energieeffizienz (in Bezug auf die Power Usage Effectiveness [PUE]) bei und ermöglicht eine höhere Compute-Dichte sowie einen verbesserten Return on Investment (ROI).

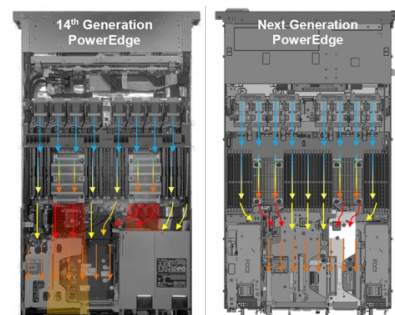
Designverbesserungen

Die neuesten PowerEdge-Server sind physisch für eine verbesserte thermische Leistung ausgelegt, sodass heiße Luft dank eines neu konfigurierten Layouts und Hochleistungslüftern schnell aus dem System austreten kann. Das Design für einen ausgewogenen Luftstrom leitet warme Luftströme von den CPUs ab, um eine Überhitzung der Downstream-Hardwarekomponenten zu verhindern.

Raum für Zirkulation
Neu platzierte Laufwerksschächte schaffen an der Gehäuserückseite Platz für eine ungehinderte Zirkulation und zusätzliche Perforationen ermöglichen einen maximalen Luftstrom.



Neu platzierte Netzteile
Durch das neue Layout wird das Netzteil an den äußeren Rändern des 1-HE- und 2-HE-Servergehäuses platziert.



Design für einen ausgewogenen Luftstrom
Ableitungen warmer Luftströme von den CPUs verhindern eine Überhitzung der Downstream-Hardwarekomponenten.

Abbildung 1 | Physische Designelemente können dazu beitragen, den Energieverbrauch zu senken, indem sie Luft strömen lassen und Serverkomponenten kühlen.

Optimierung der betrieblichen Nachhaltigkeit

Viele Unternehmen führen einen Hybrid-Cloud-Ansatz für die IT-Infrastruktur ein, der ihre betrieblichen Nachhaltigkeitsziele unterstützen kann. Microsoft Azure-Hybrid-Cloud-Lösungen, zu denen die Azure-Cloud und die Azure Arc-fähige Infrastruktur gehören, schließen die Lücke zwischen der On-Premise-Infrastruktur und der Public Cloud. Auf diese Weise können Unternehmen die Nachhaltigkeit und die geschäftlichen Vorteile der Cloud für Workloads und Daten nutzen, die nicht in die Cloud verschoben werden können. Hyperkonvergente Infrastruktur (HCI) kann einen Schritt weiter gehen und für ein einfacheres Management von Hybrid-Cloud-Umgebungen sorgen, indem Compute, Storage und Netzwerk in einem einzigen System kombiniert werden. Diese Konsolidierung trägt dazu bei, den Platzbedarf und damit den Stromverbrauch und die Kühlungskosten zu reduzieren und so insgesamt bessere TIS-Werte zu erzielen.

Die Partnerschaft von Dell Technologies und Microsoft unterstützt die fortlaufende Integration ihrer Enterprise-Portfolios. NutzerInnen profitieren von der Modernisierung ihrer IT-Infrastrukturen mit speziell entwickelten Hardware- und Softwarelösungen. Gleichzeitig entfällt die Notwendigkeit, mehrere Anbieterverträge zu managen. Gemeinsam können Microsoft Azure-Hybrid-Cloud-Lösungen auf validierten Dell Servern Unternehmen dabei helfen, das Management zu optimieren und die Energieeffizienz auf verschiedene Weise zu verbessern:

- Public-Cloud-NutzerInnen können mit ihren Workloads auf Microsoft Azure (abhängig von der spezifischen Servernutzung, dem Kauf erneuerbarer Energien und anderen Faktoren) eine um bis zu 98 % höhere Kohlendioxid-effizienz und bis zu 93 % mehr Energieeffizienz im Vergleich zu On-Premise-Optionen erzielen.⁵
- Die Dell Plattformmanagementtools lassen sich für das Management von PowerEdge- und Microsoft-Umgebungen in Windows®, Microsoft® System Center und Windows Admin Center integrieren. IT-AdministratorInnen können Server so managen, dass sie so effizient wie möglich ausgeführt werden und gleichzeitig die Anforderungen an die Workload-Leistung erfüllen. Windows Server® unterstützt NutzerInnen bei der Optimierung von Servereinstellungen, um Leistungs- oder Energieeffizienzsteigerungen zu erzielen, insbesondere wenn sich die Art der Arbeitsauslastung im Laufe der Zeit nur geringfügig ändert. Windows Server hilft dabei, die Anforderungen in Bezug auf Stromverbrauch und Leistung auszugleichen, um zu vermeiden, dass die CPU mit maximaler Frequenz ausgeführt wird.
- Mit Azure Stack HCI können Unternehmen die neuesten Hardwaretechnologien nutzen, um die Ressourcenauslastung zu optimieren, sodass sie mehr Arbeit auf weniger Servern erledigen können, die Compute-, Netzwerk- und Storage-Funktionen kombinieren. Da bei Azure Stack HCI weniger Hardware als bei Legacy-Serverlösungen verwendet wird, entsteht weniger Wärme.
- Hybridlösungen, die über Azure Arc ermöglicht werden, können dazu beitragen, die Effizienz der Infrastruktur und des Datenbestands zu steigern. Durch die Modernisierung auf Azure Arc-fähigen Servern können IT-Abteilungen eine höhere Nutzungseffizienz erreichen und potenziell auch von Einsparungen bei den Managementkosten in ihren vorhandenen Umgebungen profitieren. Azure Arc-fähige Datendienste steigern die Effizienz im Vergleich zu herkömmlichen On-Premise-Lösungen weiter, indem sie Daten-Workloads auf einer kleineren und energieeffizienteren IT-Stellfläche konsolidieren.
- Die Implementierung eines zentralen, modernen IT-Managements, wie es Azure Arc ermöglicht, bietet nicht nur unmittelbare Effizienzsteigerungen, sondern auch klarere Einblicke in die Nutzung und den Bedarf von IT-Ressourcen. Diese Erkenntnisse können bei der Ressourcenzuweisung helfen, um den geschäftlichen Nutzen flexibel zu steigern und Nachhaltigkeitsziele strategisch zu erreichen.

Verantwortungsbewusste Praktiken, die sich summieren

Wenn es um IT-Nachhaltigkeit geht, ist es sinnvoll, nicht nur die Endprodukte eines Anbieters, sondern den gesamten Lebenszyklus ganzheitlich zu betrachten. Die Art und Weise, wie IT-Anbieter ihr Tagesgeschäft abwickeln, spielt eine Rolle für das Drei-Säulen-Modell (Triple-Bottom-Line-Ansatz). Anbieter, die innovative, nachhaltige Praktiken eingeführt haben, berücksichtigen die durchgängigen Auswirkungen auf die Umwelt in allen Bereichen von internen Betriebsabläufen und Lieferketten bis hin zu Produktmaterialien und Verpackungen.

Recycelte und reduzierte Materialien

Ein Beispiel für ein Unternehmen mit innovativen, nachhaltigen Praktiken sind die von Dell Technologies eingeführten Best Practices für Wiederverwendung und Recycling, einschließlich eines Rücknahmeprozesses, der Materialien zur Wiederverwendung in neuen Produkten bereitstellt. PowerEdge-Server enthalten bis zu 35 % recycelte Materialien⁶, wobei interne Komponenten wie Verriegelungen, Luftkanäle und Gehäuse aus recyceltem Kunststoff bestehen. Ziel von Dell Technologies ist, bis 2030 den Recyclingmaterialanteil seiner Produkte auf mindestens 50 % zu erhöhen und für 100 % der Verpackungen recycelte oder erneuerbare Materialien zu verwenden.⁷ PowerEdge-Komponenten werden bereits in einem Karton aus Wellpappe mit bis zu 87 % recycelten Fasern geliefert. Diese Praktiken haben dazu geführt, dass Dell Technologies 37 EPEAT-registrierte Produkte (Electronic Product Environmental Assessment Tool) bietet, eine der branchenweit höchsten Anzahlen.⁸ Dell Server waren die ersten, die mit einer EPEAT Silver-Bewertung auf den Markt kamen, und viele der Server des Unternehmens wurden vom US-Energieministerium mit ENERGY STAR 3.0 bewertet.

Umweltfreundliche IT-Initiativen

Dell Technologies hat zahlreiche Nachhaltigkeitsziele festgelegt, darunter bis 2050 keine Treibhausgasemissionen mehr in Scope 1, 2 und 3 zu erzeugen, bis 2030 eine Reduzierung der Scope 1- und Scope 2-Treibhausgasemissionen um 50 % zu erreichen und bis 2030 75 % und bis 2040 100 % des Stroms aus erneuerbaren Quellen in allen Dell Technologies Einrichtungen zu beziehen.⁷

Ebenso will Microsoft bis 2030 ein CO₂-negatives Unternehmen werden und hat sich zusätzlich das Ziel gesetzt, bis 2050 den gesamten Kohlenstoff, den das Unternehmen seit seiner Gründung emittiert hat, aus der Atmosphäre zurückholen.⁹ Seit der Veröffentlichung des Berichts der Brundtland-Kommission der Vereinten Nationen hat sich Microsoft mit Menschen, Unternehmen und Regierungen zusammengetan, um vier Hauptprinzipien für eine nachhaltige Zukunft zu unterstützen:

- CO₂-negativ: Nutzung CO₂-freier Energie, Kompensation der verbrauchten CO₂-Energie und Entfernung von Kohlenstoff aus der Umwelt durch Modernisierung der IT-Infrastruktur und Nutzung von Azure Arc-fähigen Datendiensten
- Wasserpositiv: Reduzierung des Kühlwasserverbrauchs aufgrund einer geringeren Stellfläche im Rechenzentrum mit Azure und Azure Arc für Hybridlösungen
- Abfallvermeidung: Reduzierung der Verschwendung durch eine höhere aktuelle Hardwareauslastung und die Einführung von Cloud-Flexibilität zur Reduzierung der IT-Hardwarebeschaffung
- Gesunde Ökosysteme: Schutz von Lebensräumen durch eine effizientere Nutzung von Ressourcen für die IT

Darüber hinaus hat Microsoft einen Azure-Nachhaltigkeitsleitfaden erstellt, der Kunden und Partnern dabei helfen soll, Nachhaltigkeitsziele zu erreichen. Der anfängliche Schwerpunkt des Leitfadens liegt auf Workload-Optimierungen zur Förderung von nachhaltigeren Anwendungsdesign- und Storage-Optionen, Strategien für CI/CD-Pipelines (Continuous Integration/Continuous Deployment) und Automatisierung sowie Netzwerküberlegungen, die den Datenverkehr und die Menge der an und von Anwendungen übertragenen Daten reduzieren, um nur einige zu nennen.

Nutzung von Technologie für eine nachhaltigere Zukunft

Angesichts der Notwendigkeit, sowohl aus geschäftlichen als auch ökologischen Gründen auf Nachhaltigkeit zu setzen, müssen Unternehmen heute sorgfältig abwägen, welche Auswirkungen sie auf die Nachhaltigkeit im gesamten Technologiestack haben. Mit dedizierten Nachhaltigkeitspraktiken können Unternehmen wie Dell Technologies und Microsoft die Branche voranbringen und CO₂-Neutralität sowie eine nachhaltigere IT erreichen.

Beginnen Sie noch heute, Ihre Nachhaltigkeitsziele zu erreichen. Besuchen Sie

www.dell.com/en-us/dt/corporate/social-impact/advancing-sustainability/climate-action.htm.



Modernisierung mit Windows Server 2022. Das Cloud-fähige Betriebssystem, das On-Premise-Investitionen mit hybriden Funktionen optimiert.

¹ IEA. „Data Centres and Data Transmission Networks“. September 2022. www.iea.org/reports/data-centres-and-data-transmission-networks.

² IDC. „IDC FutureScape: Worldwide Future of Digital Infrastructure 2022 Predictions“. Dokumentennummer US47441321. Oktober 2021. www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US47441321.

³ IDC. „Driving ESG from IT: Key Takeaways from IDC’s Global CIO Advisory Board – May 2022 Edition“. Dokumentennummer US49423022. Juli 2022.

⁴ IDC. „IDC FutureScape: Worldwide Sustainability 2022 Predictions“. Dokumentennummer US48300021. Oktober 2021. www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US48300021.

⁵ Microsoft. „The carbon benefits of cloud computing“. 2020. http://download.microsoft.com/download/7/3/9/739bc4ad-a855-436e-961d-9c95eb51daf9/microsoft_cloud_carbon_study_2018.pdf.

⁶ Dell Technologies. „Nachhaltigkeit bei Dell EMC PowerEdge“. 2021. www.delltechnologies.com/asset/en-us/products/servers/briefs-summaries/poweredge-sustainability-overview.pdf.

⁷ Dell Technologies. „Our purpose in action“. 2022. www.dell.com/en-us/dt/corporate/social-impact/esg-resources/reports/fy22-esg-report.htm?hve=read%20report#pdf-overlay=//www.delltechnologies.com/asset/en-us/solutions/business-solutions/briefs-summaries/delltechnologies-fy22-esg-report.pdf.

⁸ Global Electronics Council. EPEAT-Registrierung. Abgerufen im April 2023. <https://epeat.net/computers-and-displays-search-result/page-1/size-25?countryId=112&manufacturerId=317&productName=Latitude&productStatusId=1>.

⁹ Microsoft. „Microsoft-CEO Satya Nadella über Microsofts Verpflichtung, bis 2030 CO₂-negativ zu werden“. Januar 2020. www.youtube.com/watch?v=LeQXTI-s48A.



Die in diesem Dokument beschriebene Analyse wurde von Prowess Consulting durchgeführt und von Dell Technologies und Microsoft in Auftrag gegeben.

Prowess Consulting und das Prowess-Logo sind Marken von Prowess Consulting, LLC.

Copyright © 2023 Prowess Consulting, LLC. Alle Rechte vorbehalten.

Alle anderen Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.