InterNetX



GREEN PAPER.
WIE GRÜN KÖNNEN DATA CENTER SEIN?

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary 03

Kapitel 01: Verbrauch und Nachhaltigkeit im Data Center 04

Kann Hardware wirklich “grün” sein?
Wärme und Luftfeuchtigkeit als Störfaktoren
Green Data Center @ InterNetX
Exkurs: Auch Software hat einen Impact

Kapitel 02: Green Data Center. Optimale Auslastung und Container als Teil der Lösung 09

Nachhaltige Security-Maßnahmen
Ökostrom als Grundlage

Kapitel 03: Wie kann die Zukunft aussehen? 13

Das InterNetX Data Center
Racks4Roots: Wenn Nachhaltigkeit Wurzeln schlägt

About 17

03



Executive Summary

Angesichts des steigenden Energiebedarfs und der damit verbundenen Umweltauswirkungen ist es von entscheidender Bedeutung, nachhaltige IT-Lösungen zu entwickeln und umzusetzen – das betrifft auch Hosting, und lässt Rechenzentren nicht außen vor.

Dieses “Green-Paper” beleuchtet die ökonomische und ökologische Bedeutung von Data Centern und fragt nach Möglichkeiten, um deren Betrieb nachhaltiger gestalten zu können. Kann Hardware überhaupt “grün” sein und ökologisch nachhaltig betrieben werden?

Wir beleuchten, mit welchen Maßnahmen der Energieverbrauch reduziert werden kann, und wie beispielsweise auch mit Software oder der optimalen Auslastung energieeffiziente Nutzungsformen möglich sind. Auch die Herausforderungen, die mit der Umstellung auf einen nachhaltigen und klimaneutralen Data Center Betrieb verbunden sind, werden zur Diskussion gestellt. Das E-Paper schließt mit einem Ausblick auf zukünftige Entwicklungen und Trends, um Rechenzentren weiterhin nachhaltiger zu gestalten.

“Nachhaltigkeit ist nicht nur ein Ziel, sondern ein gemeinsamer Wert, den wir im gesamten InterNetX Team teilen. Gemeinsam setzen wir uns für umweltbewusstes Handeln ein und arbeiten alle täglich daran, einen positiven Beitrag für die Gesellschaft und die Umwelt zu leisten.”
Elias Rendón Benger, CEO InterNetX





KAPITEL
01

VERBRAUCH UND NACHHALTIGKEIT IM DATA CENTER

Für IT-Profis keine Neuigkeit: Data Center bilden das Rückgrat der IT-Industrie. Jahrzehntelang wurden sie nach ihrer Leistungsstärke bewertet. Mittlerweile gehen viele Unternehmen einen neuen Weg. **Eco** bzw. **Green Data Center** geben eine neue nachhaltige Richtung vor, die einige Provider bereits einschlagen. Leistung, Energieeffizienz und ökologische Ziele zu vereinen, ist nun keine Utopie mehr.

Den “grünen Rechenzentren” gehört die Zukunft. Sie werden weiterhin die Grundlage für wirtschaftlichen Erfolg bilden, allerdings verbrauchen sie auch viel Energie. Der Bedarf an Rechenkapazität, Speicherplatz und Datentransfer wächst enorm – und dabei stehen die Entwicklung mobiler Dienste, das “Internet of Things” in Unternehmen und die KI-Nutzung auf breiter Ebene erst am Anfang.

Laut dem **Email Statistics Report** der **Radicati Group** werden jeden Tag **347 Milliarden E-Mails**[1] durch die Netzwerke transportiert. Dabei passieren sie mindestens zwei Server, werden von Router zu Router und von Switch zu Switch gereicht, bevor sie dann schlussendlich den Adressaten erreichen. Die Anzahl aufgerufener Websites übersteigt die Zahl gesendeter E-Mails um Längen und beschäftigt dabei eine noch viel größere Zahl an Computern und Netzwerk-Geräten. Diese Systeme werden produziert, mit Strom versorgt und gekühlt – eine **enorme Belastung für die Umwelt**, die den Konsumierenden häufig gar nicht so bewusst ist. Mit wachsenden Bemühungen, die Umwelt zu entlasten, wächst auch das Bewusstsein dafür, dass auch Datenzentren überraschend großes Potenzial zur Einsparung wertvoller Ressourcen bieten.

Neben privaten Aspekten ist das Internet das wahrscheinlich **wichtigste Medium für Wirtschaft, Forschung und die Finanzwelt**. Den meisten Usern ist dabei gar nicht klar, welcher technische Aufwand betrieben wird, damit die Dienste und Websites funktionieren.

Waren Rechenzentren früher Räume, in denen ein paar Server ihren Dienst verrichteten, so sind heutige Einrichtungen etliche tausend Geräte stark und viele Hektar groß. Der Aspekt der Umweltfreundlichkeit ist an dieser Stelle nicht neu: Seit über 25 Jahren wird Hardware mit Logos und Zertifikaten ausgestattet, die Konsumenten suggerieren sollen, dass es sich um ein “sparsames Gerät” handelt. Der “Energy Star” beispielsweise, der selbst heute noch von manchen Monitoren beim Einschalten für einen kurzen Moment angezeigt wird, drückt aus, dass ein Gerät im Standby weniger Strom verbraucht als im Betrieb, und dass es nach einiger Zeit der Inaktivität selbstständig in diesen Modus schaltet.

Um eine werbewirksame Aussage zu Energie- und Umwelteigenschaften zu treffen, greifen Provider daher auf eigene Labels zurück, die weniger vergleichbare Werte aufzeigen und lediglich die allgemeine Firmenphilosophie beschreiben. Der Wert dieser Labels zeigt sich erst bei genauerer Betrachtung. Neben vielen allgemeinen Versprechen gibt es durchaus klar formulierte Prinzipien, die den Umweltschutz in den Fokus rücken und prüfbare und nachhaltige Maßnahmen aufzeigen.

Bisher waren hohe Zahlen das wichtigste Marketing-instrument in Bezug auf Rechenzentren: Höhere Taktraten, mehr Speicher, größere Festplatten und schnellere Übertragungen für immer weniger Geld waren bedeutender als ein umweltverträglicher Herstellungsprozess oder Sparsamkeit. Seit einiger Zeit jedoch ist eine Veränderung der Prioritäten wahrzunehmen: **Verbraucher wie auch die Politik fordern Provider dazu auf, mehr Wert auf geringen Verbrauch, Langlebigkeit und umweltbewusste Prozesse** zu legen. Ökologisch durchdachte Konzepte sind kein Bonus mehr, sondern elementare Eigenschaften von Produkten, die von Kund:innen gefordert werden und daher auch umgesetzt und beworben werden müssen.

[1] The Radicati Group, Email Statistics Report, 2021, Seite 3

05

DIE FRAGE ALLER FRAGEN: KANN HARDWARE WIRKLICH “GRÜN” SEIN?

Die meisten Rechenzentren verwenden standardisierte Hardware. Je nach Aufbau und Vorliebe des Herstellers, gibt es Unterschiede in Form und Bauart, aber im Kern eine ähnliche Hardware: Standard-CPUs von Intel oder AMD stecken neben Standard-Speicherriegeln auf Standard-Boards.

Und hier liegt schon erstes Potenzial zur besseren Energieeffizienz: Die **Auswahl dieser Hardware-Komponenten** kann bei gleicher Rechenleistung einen Unterschied von bis zu 50 Watt bedeuten. Unterschiede dieser Größe summieren sich schnell zu mehr als 400 Kilowattstunden pro Jahr – für jeden einzelnen Server wohlgemerkt. Mit diesen 400 kWh könnte eine Person über ein ganzes Jahr warm duschen.

Festplatten und **SSDs** haben weniger “energetischen Spielraum”, tragen aber zur Energiebilanz eines Geräts erheblich bei. Festplatten benötigen mehr Strom und Kühlung als SSDs, sind aber preiswerter, speichern deutlich mehr Daten und erreichen je nach Nutzweise eine lange Einsatzzeit. Weiterhin sind moderne Komponenten wesentlich weniger temperaturempfindlich und lassen sich in wärmeren Umgebungen stabil betreiben. Dadurch sinkt neben dem direkten Eigenverbrauch auch der Bedarf an Kühlleistung.

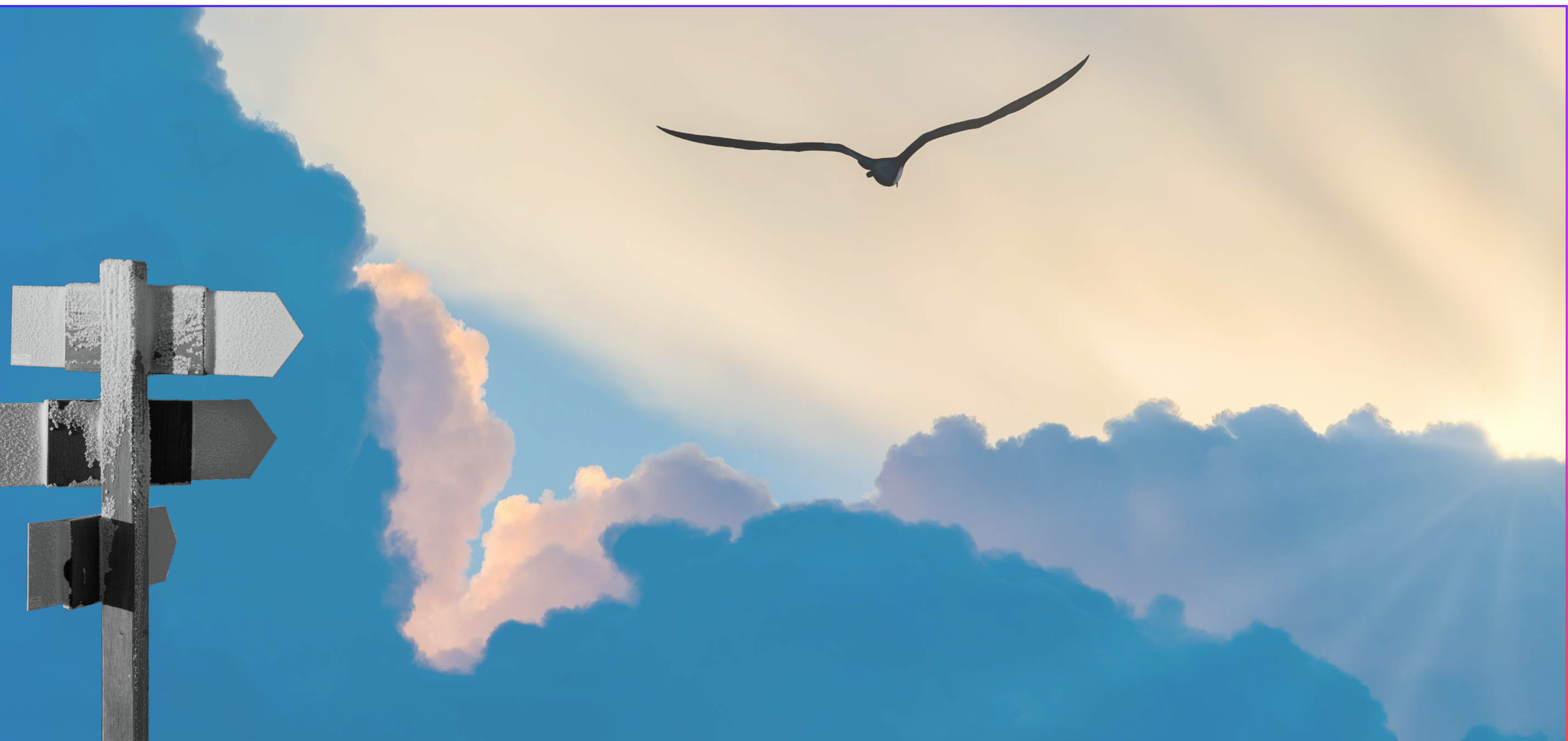
Für den effizienten Betrieb eines Rechenzentrums ist es unerlässlich, auf modernste Hardware zu setzen.
Alte, ineffiziente Komponenten sollten als solche identifiziert und durch neue, sparsamere ersetzt werden. Ein permanent laufender Prozess, der sicherstellt, dass Energie nicht unnötig verschwendet wird.

Info

InterNetX verwendet Server von Dell EMC, die eine wesentlich längere Lebensdauer als Geräte vergleichbarer Anbieter besitzen.

Hardware sollte dabei keinesfalls zu voreilig entsorgt werden, denn die Lebenserwartung ist ein häufig unterschätzter Bestandteil der Gesamtbilanz. Zur Herstellung von Speichern, Prozessoren oder anderen Systembestandteilen werden, neben preiswerten Materialien wie Silizium, auch schwer zu beschaffende Metalle der „Seltenen Erden“ benötigt – und große Mengen an Wasser und Energie. Wenn ein System nicht mehr als effizienter Server eingesetzt werden kann, ist es sinnvoll, diesem unter Umständen andere Aufgaben zuzuteilen, bei denen weniger Last entsteht.

Die **Weiterverwendung** oder das **Recycling von Hardware-Komponenten** nach einem Energieaudit ist also aus ökologischer und ökonomischer Sicht durchaus sinnvoll.
So können Lasten verteilt und Ressourcen (Leistung, Material, etc.) nachhaltig und effizient genutzt werden.



06

WÄRME UND LUFTFEUCHTIGKEIT ALS STÖRFAKTOREN

Ein Rechenzentrum beherbergt hunderte oder tausende Geräte, deren Abwärme zuverlässig und möglichst umweltschonend abgeführt werden muss. Dabei gilt es, die Balance zwischen Wärmetransport und Energieaufwand zu finden.



Je höher die Umgebungstemperatur ist, in der ein Server betrieben wird, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit eines Defekts. Für eine lange Lebensdauer und gute Rentabilität muss die Temperatur möglichst in einem festgelegten Bereich sein, idealerweise bei Raumtemperatur liegen. Je weiter die Temperatur eines Raums gesenkt werden muss, desto mehr Energie muss dafür aufgewendet werden.

Konventionelle **Kältemaschinen** erzeugen mit Hilfe von Kältemitteln und Kompressoren kühle Luft, die in die Serverräume gepumpt wird – heutzutage erstaunlich effizient. Möglich wird dies durch innovative Kältemittel, die das früher verwendete FCKW ersetzen. Die ozonschicht-feindlichen Eigenschaften haben diese Kältemittel nicht mehr, sie verursachen aber dennoch Treibhausgase, die zur globalen Erwärmung beitragen.

Durch **bauliche Maßnahmen** lässt sich die Wirksamkeit einer Klimaanlage deutlich steigern. Eine intelligente Positionierung der Wände, Leitungen und Serverschränke sorgt für kurze Strecken, über die die Wärme transportiert wird. Wasser transportiert Wärme sehr viel besser als Luft, weshalb „offene Rohre“ in Serverräumen keine Seltenheit sind. Was im selbstgebauten Gaming-PC gut funktioniert, steigert auch im Server-Rack die Kühlleistung. Daher sind Serverschränke häufig mit einem Netz aus Wasserschläuchen und Wärmetauschern ausgestattet.

Die **Architektur eines Rechenzentrums** und die verwendeten **Baumaterialien** sind ebenso hilfreich, um Wärme mit möglichst wenig Aufwand aus Räumen abzuleiten. Nach dem Kamin-Prinzip wird ein Luftstrom erzeugt und die warme Luft bei sehr geringem Energieeinsatz durch Frischluft ersetzt.

Allerdings sind nicht alle umweltfreundlichen Konzepte des modernen Hausbaus auf ein Rechenzentrum übertragbar. Lehmziegel tragen zu einem guten Raumklima bei und sind hilfreich bei der Kühlung, stehen aber der Erfüllung anderer wichtiger Ansprüche an eine sichere Serverumgebung im Weg. Offene Fenster helfen sicherlich bei der Klimatisierung, sind aber ein schlechtes Argument, wenn es um Kriminelle oder Staub, Luftfeuchtigkeit, Insekten und andere computer-feindliche Dinge geht.

Die **Temperatur** zu senken, kostet deutlich mehr Energie als sie konstant auf einer niedrigen Ebene zu halten. Zudem funktionieren die Geräte besser, wenn sich die Umgebungsbedingungen nicht verändern. Moderne Kühlkonzepte sehen die Trennung von Bereichen mit gekühlter und mit nicht gekühlter Luft vor, sodass nur das Innere der Server-Racks tatsächlich klimatisiert wird und nicht die Räume, in denen sie stehen.

Maßnahmen gegen äußerliche Störfaktoren

Bauliche Maßnahmen:
intelligente Positionierung der Wände, Leitungen und Serverschränke

Architektur und Baumaterialien:
mit dem Kamin-Prinzip Wärme ableiten

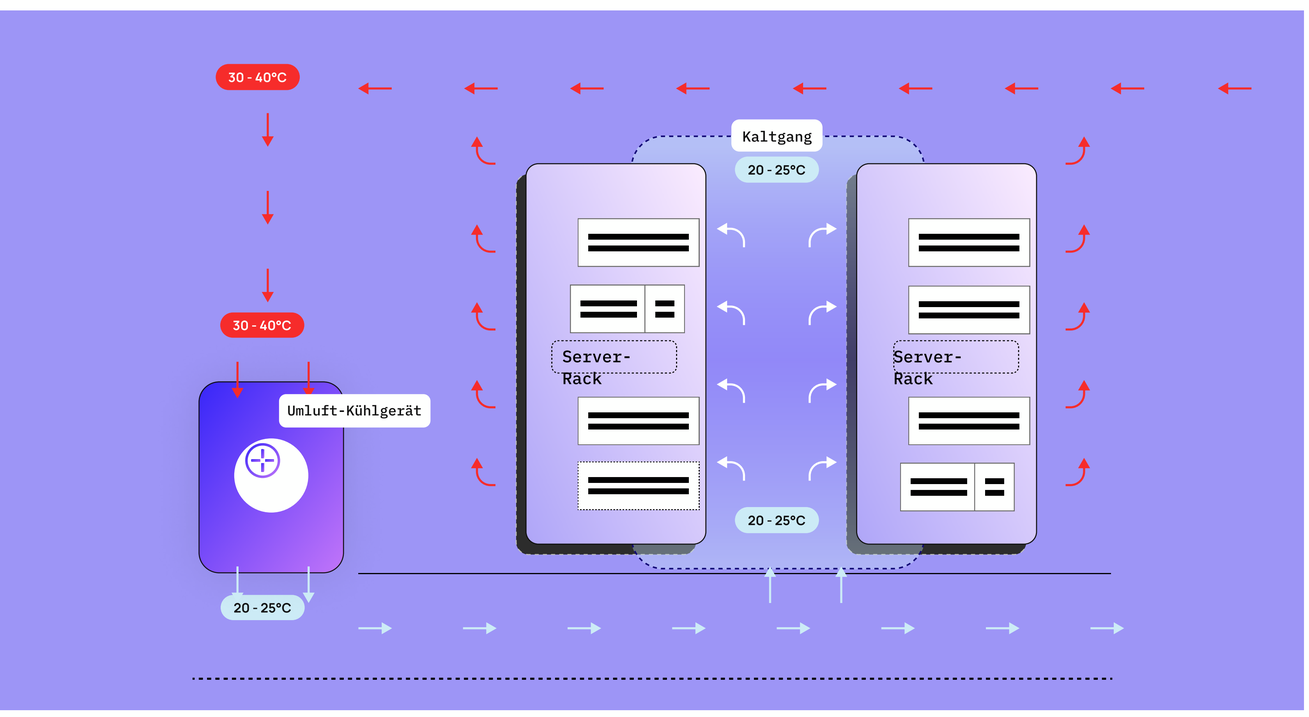
Temperatur:
idealerweise Raumtemperatur, ggf. gekühlt durch konventionelle Kältemaschinen

GREEN DATA CENTER @ INTERNETX

So ist es auch im InterNetX Rechenzentrum gar nicht so kalt, wie man vermuten würde. Das Konzept der **Kaltgang-einhausung** sieht vor, dass die kalte Luft die Server durch-strömt und konstant kühlt und die Abwärme ins Rechen-zentrum ausgestoßen wird. Das zu kühlende Luftvolumen sinkt dadurch dramatisch und Temperaturschwankungen der Luft haben nahezu keinen Einfluss auf die gekühlten Systeme.
So wird zudem Energie gespart, denn der zu kühlende Bereich ist kleiner.

Im InterNetX Rechenzentrum kann durch eine fast dreifache Raumhöhe noch mehr Energie eingespart werden:
Die Abwärme steigt nach oben und kann von dort aus abgelassen werden, ohne dass es die Geräte am Boden beeinflusst. Außerdem müssen bei Wartungsarbeiten am Kühlsystem keine Wartungen auf der Fläche des Rechenzentrums vorgenommen werden. **Kühlaggregate**, die sich in den sogenannten “**CoolW@ll®**” befinden, kühlen die Luft, die wieder hinunter zu den Servern geleitet wird.





Kaltgangeinhausung (Querschnitt)

Doch Wärme ist nicht das einzige energetische Problem: Neben der Temperatur hat die **Luftfeuchtigkeit** Einfluss auf den Betrieb und die Lebenserwartung. Wo immer sich mecha-nische Dinge bewegen, wie beispielsweise die unzähligen kleinen Lüfter, spielt auch Staub eine Rolle – je nach Anspruch sogar auf Laborniveau. Feuchtigkeit und Staub werden von Klima und Filteranlagen aufwendig aus der Luft entfernt. Die beste und einfachste Strategie, diesen Aufwand zu minimieren, ist, die Luft so trocken und staubfrei wie möglich zu halten. Luftschleusen und ähnliche bauliche Maßnahmen tragen daher maßgeblich dazu bei, keine Energie zu verschwenden, um Wärme, Feuchtigkeit und Staub wegzuschaffen, die durch Menschen beim Betreten mitgebracht werden.

Beim sog. **Server-Housing**, häufig auch bekannt als **Colocation**, stellt das Rechenzentrum nur den Platz und die technische Anbindung bereit, während Kund:innen die eigene Hardware betreiben und hierzu nur die Räumlichkeiten des Rechenzentrums nutzen. Interessant ist das vor allem für Kund:innen, die sehr spezielle Server, wie beispielsweise Macs, verwenden. Oder für diejenigen, die aus Gründen der Sicherheit volle Kontrolle über die Hardware haben wollen. Kühlkonzepte für unterschiedliche Anforderungen stellen neue Heraus-forderungen für Rechenzentren dar. Häufig werden daher getrennte Bereiche für das Housing bereitgestellt, in denen eine flexiblere Klimasteuerung betrieben wird, allerdings auf Kosten eines höheren Energieaufwandes.

Server Housing & Colocation im InterNetX Data Center

Unsere jahrelange Erfahrung und Services bieten zahlreiche Vorteile.

1. Betrieb der eigenen Hardware
2. Redundante Netzanbindung an Breitband
3. Redundante Stromversorgung inkl. USV und Dieselgenerator
4. Redundante Klimatisierung
5. Brandschutz
6. Videoüberwachung
7. Internationale Zertifizierungen
8. 24/7 Zugang zu den eigenen Systemen mittels biometrischen Zutrittskontrollen
9. 24/7 Überwachung der Infrastruktur

EXKURS: AUCH DIE SOFTWARE HAT EINEN IMPACT

Die wahrscheinlich wirkungsvollste Maßnahme, Energie für die Kühlung zu sparen, ist sie gar nicht erst in Form von Wärme zu verbrauchen. Dass Computer-Hardware beim Arbeiten warm wird, ist ein Nebeneffekt der verbauten Transistoren. Je mehr diese zwischen ihren Zuständen hin- und herschalten, desto mehr Energie wird zum einen für die gewünschte Berechnung verbraucht, zum anderen in Form von unerwünschter Wärme abgegeben.

Taktfrequenzen

Eine **hohe Taktfrequenz** zieht immer auch einen hohen Verlust der eingesetzten Energie durch unerwünschte Wärme nach sich. Damit die Transistoren in Chips bei hohen Taktfrequenzen zuverlässig arbeiten, muss außerdem die angelegte Spannung immer weiter steigen, was wiederum zu einer vermehrten Wärmeabgabe führt.

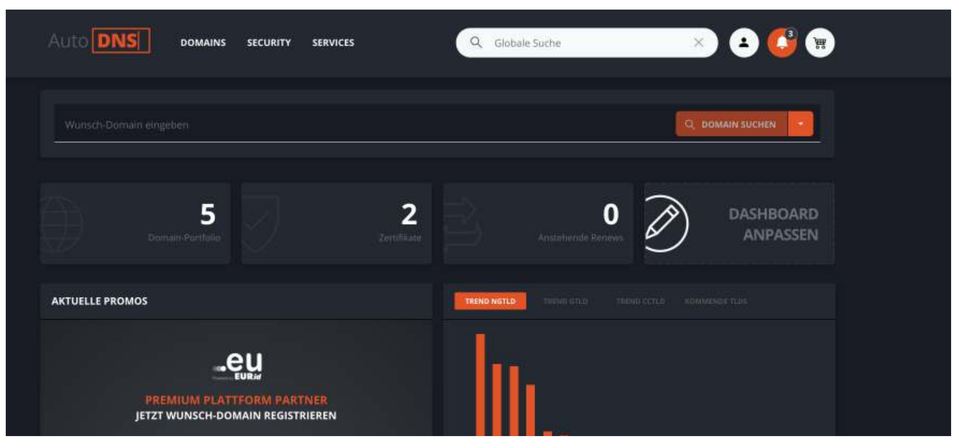
In speziellen Laborumgebungen lassen sich mit Hilfe von aufwendigen Kühlanlagen Taktfrequenzen von 10 GHz und mehr erreichen. Während die Rechenleistung linear wächst, sich also bei doppelter Taktfrequenz ebenfalls verdoppelt, wächst der Verlust in Form von Wärme und Strom exponentiell. Die Takt-frequenz ist ein gutes Maß dafür, wie schnell ein Prozessor seine Berechnungen ausführen kann. Sie drückt aber nicht aus, wie effizient eine einzelne oder die Gesamtheit aller Be-rechnungen erledigt wird. Viele Aufgaben bestehen aus un-zähligen kleineren Teilaufgaben, die sich unabhängig voneinander erledigen lassen.

Seit einigen Jahren werden daher Chips entwickelt und eingesetzt, die an Stelle eines extrem schnellen Rechenwerks mehrere langsamere an Bord haben. Diese **CPU-Kerne** sind vollständige Prozessoren, die sich die restlichen Ressourcen im Server teilen. Dieser “Trick“ sorgt dafür, dass sowohl die Leistung als auch die Verluste gemeinsam linear wachsen. Außerdem werden parallele Aufgaben auch wirklich parallel abgearbeitet, die tatsächlich erreichte Geschwindigkeit kann also, je nach laufendem Programm, sogar schneller sein.

Nicht immer kennen Verbraucher diese Hintergründe oder können den technischen Bedarf entsprechend einschätzen. Eine vorausgehende Beratung hilft an dieser Stelle, die technisch passende Lösung mit größtmöglicher Umwelt-verträglichkeit zu finden. Damit Programme Nutzen aus dem Konzept mehrerer CPU-Kerne ziehen können, müssen sie speziell dafür ausgelegt sein. Dies stellt für Programmierende eine anspruchsvolle Aufgabe dar.

Aktualisierungen der Software-Pakete und Betriebssysteme enthalten nicht selten Verbesserungen im Umgang mit den Kernen und den restlichen Ressourcen eines Systems. Aus ökologischer Sicht ist es daher sinnvoll, stets aktuelle Software einzusetzen. Es gibt weitere Gründe dafür, auch die eingesetzte Software einer genauen Betrachtung zu unterziehen.

Computer verfügen über Möglichkeiten, einige Komponenten zu verlangsamen oder gar abzuschalten, wenn sie nicht oder nur sehr selten benötigt werden. Während ein Server auf die nächste Aufgabe wartet, werden daher große Teile der CPU, des Arbeitsspeichers und der Datenträger abgeschaltet. Diese Stromsparmechanismen sind so ausgelegt, dass die Komponenten entweder schnell wieder aktiviert werden können oder nahezu keine Energie mehr verbrauchen. Wird ein Gerät zu tief schlafen gelegt, verbraucht es zwar keinen Strom mehr, benötigt aber lange, um wieder in den Betriebsmodus zu gelangen.



AutoDNS Dark Mode

Es ist Aufgabe des **Betriebssystems**, der **Firmware** und der **Hardware**, die Balance zu finden. Alte Software, die womöglich gar keine Kenntnis über die Stromspar-Funktionen der benutzten Hardware hat, verschenkt sowohl wertvolle Leistung als auch wertvolle Energie. Um dem entgegenzuwirken, hat InterNetX beispielsweise die **Domain-Management-Software AutoDNS** zusätzlich mit einem Dark Mode ausgestattet. Durch die Verdunkelung müssen Millionen kleiner Dioden in einem Bildschirm nicht so hell leuchten. Das verringert den Stromverbrauch von Geräten mit OLED-Bildschirmen und sorgt so auf zahlreichen Endgeräten für eine längere Akkulaufzeit.

EXPERT TIP

Das Einsatzgebiet der Hardware ist entscheidend, wenn es darum geht, ob wenige sehr schnelle **CPU-Kerne** oder mehrere langsamere die optimale Basis bilden.



KAPITEL

02

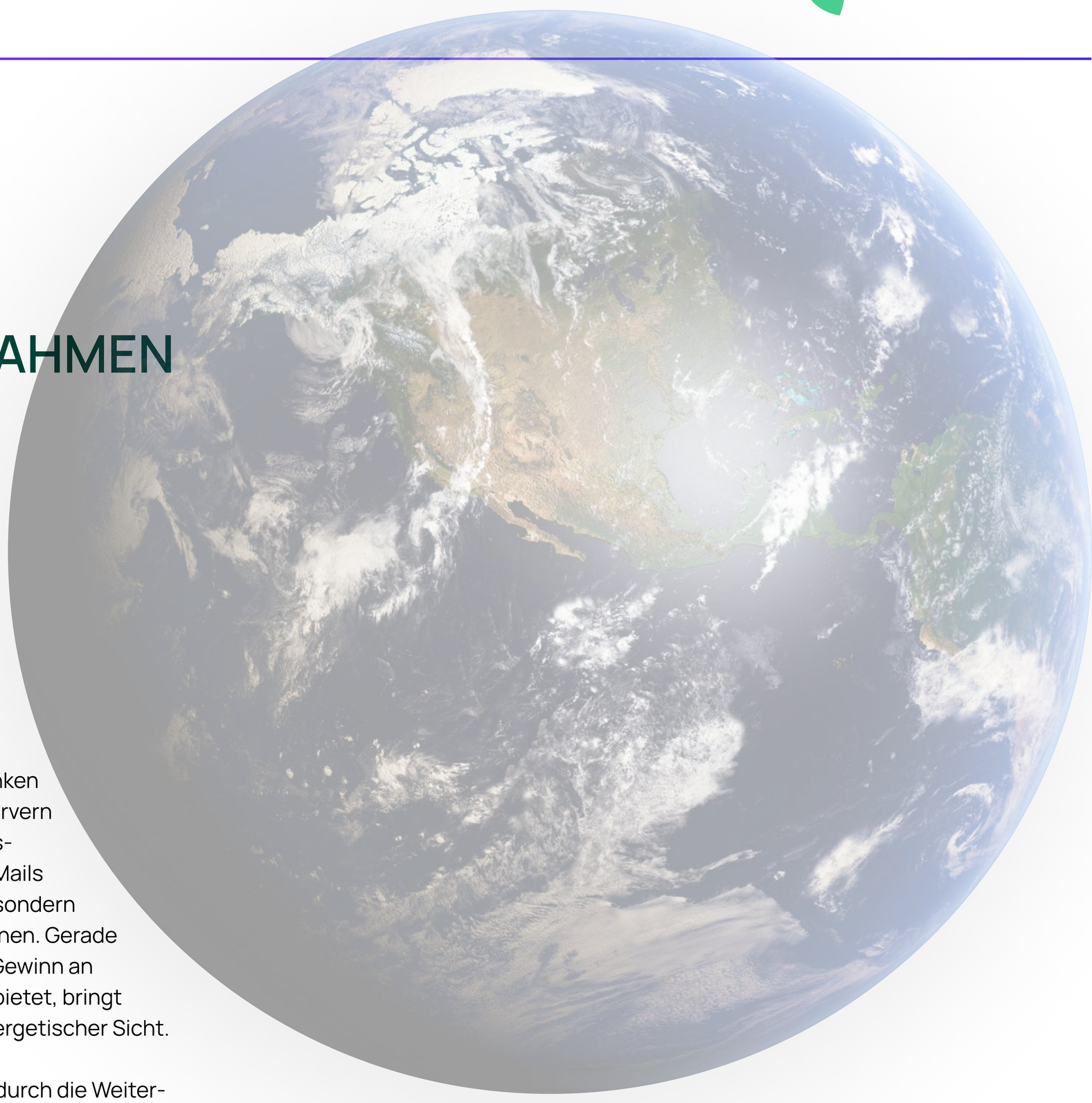
GREEN DATA CENTER. OPTIMALE AUSLASTUNG UND CONTAINER ALS TEIL DER LÖSUNG

Serverauslastung und Container

Die Auslastung von Servern ist großen zeitlichen Schwankungen unterlegen. Zudem haben verschiedene Teilsysteme unterschiedliche Ansprüche: Manche benötigen mehr Speicher, andere mehr Prozessorleistung.

Um vorhandene Hardware optimal auszulasten, wird das Konzept von **Containern** eingesetzt. Auf einem Server laufen mehrere, voneinander unabhängige Umgebungen. Diese können zu verschiedenen Parteien gehören oder unterschiedliche Aufgaben erfüllen. Das lastet zum einen die vorhandene Hardware besser aus, weil die Arbeit von zwei oder mehr Servern auf einem Gerät erledigt wird, zum anderen lassen sich diese Container bei Bedarf schnell auf leistungsfähigere Hardware umziehen.

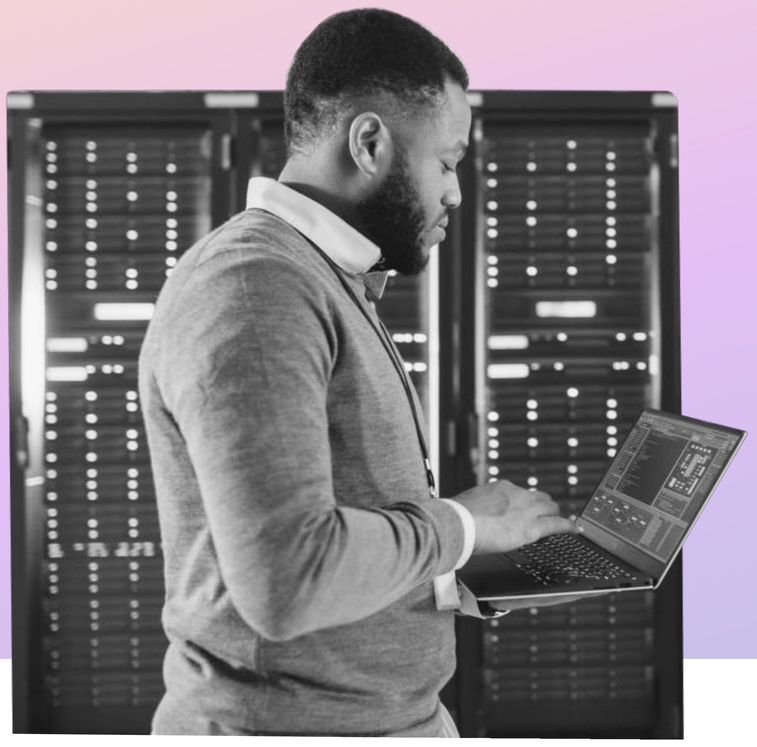
NACHHALTIGE SECURITY-MAßNAHMEN



Lieferte ein gut besuchter Webserver vor 20 Jahren 20.000 Seitenanfragen pro Tag aus, so ist das heute die Last eines mittelmäßig ausgelasteten Systems in einer Stunde. Neben der Anzahl der User hat sich auch die Art der Daten und deren Transport massiv verändert. Die Anforderungen und Datenmengen sind enorm gewachsen. Webseiten sind zudem keine statischen HTML-Dateien mehr aus reinem Text und ein paar Bildern. Vielmehr werden sie mit Hilfe von Datenbanken zusammengesetzt, Inhalte von anderen Servern geladen, Bilder und Videos in Echtzeit transformiert und mit TLS/SSL verschlüsselt. E-Mails bestehen nicht mehr nur aus reinem Text, sondern enthalten Bilder und komplexe Präsentationen. Gerade der einfache Zugang und der beachtliche Gewinn an Komfort, den die Nutzung digitaler Geräte bietet, bringt eine Reihe Probleme mit sich. Auch aus energetischer Sicht.

Schadsoftware, früher fast ausschließlich durch die Weitergabe von infizierten Disketten übertragen, verbreitet sich über Netzwerke automatisch. Der Aufwand, solche Gefahren zu erkennen und abzuwehren, ist in den letzten Jahren extrem angestiegen. Neben **Virenscannern**, die transparent und automatisch Dateien untersuchen, müssen E-Mails nach unseriösen Werbeangeboten klassifiziert und aussortiert werden. Die in jüngster Zeit immer häufiger auftretenden **Denial of Service-Angriffe**, kurz **DDoS-Angriffe**, verursachen eine große Last auf den anvisierten Servern, die sich – abgesehen vom wirtschaftlichen Schaden des Betreibers – in ebenso enormer Verschwendung von Energie widerspiegelt. Die Infrastruktur der Rechenzentren trägt daher eine immer größere Verantwortung in der Abwehr solcher Angriffe.

Zum einen ist ein wirkungsvoller Schutz natürlich im Interesse der Unternehmen, die ihre Server in Sicherheit wissen möchte, zum anderen senkt es die Kosten für Energie, Kühlung, Datentransport und vermeidbaren Support – alles Aufwände, die im Sinne des Umweltschutzes vermieden werden sollten. Aber natürlich verbrauchen Firewalls, Intrusion Detection-Systeme und Virenscanner ebenso Ressourcen. Dennoch ist es deutlich effizienter, diese Aufgaben zentral für viele Server auf einmal zu erledigen, anstatt tausende Male an vielen verschiedenen Stellen. Der Schutz der transportierten Daten vor der Einsicht Dritter ist nicht nur im Geschäftsumfeld ein wichtiges Thema.



SICHERHEIT IM INTERNETX DATA CENTER

- 24/7 Vor-Ort-Besetzung
- Freistehendes Gebäude, unauffällige Lage
- Biometrisches Zutrittskontroll-System
- Raumüberwachung über Bewegungsmelder und Kameras
- Geschlossene Videoüberwachungsanlage im Gebäude
- Optimaler Schutz vor Wasser, Strahlung und Vandalismus dank Lage im 1. Stock

BRANDSCHUTZ IM INTERNETX DATA CENTER

- Brandfrüh-Erkennungsanlage (VESDA) mittels BMZ (Typ: Zetfas)
- F90 Brandschutzwände und -türen
- Optische Rauchmelder / Dualmelder / Ionisationsmelder an den Decken bzw. im Doppelboden
- Druckgaslöschanlagen (Typ: INERGEN bzw. Stickstoff)



Nahezu jedes unverschlüsselt übertragene Bit kann von Dritten gespeichert und ausgewertet werden, daher kommt der Verschlüsselung von Daten eine immer größere Bedeutung zu. Eine wirksame **PKI-Verschlüsselung** ist aber keineswegs einfach oder ohne weiteren Energieeinsatz zu bewerkstelligen. Die Anwendung und Erzeugung von Schlüsseln und die tatsächliche Chiffrierung ist trotz relativ einfacher mathematischer Operationen sehr aufwendig und steigert die Last auf den Prozessoren. Es muss mehr Energie aufgewendet werden. Die Qualität des Schutzes hängt dabei vor allem von der Länge des verwendeten Schlüssels ab. Ist dieser zu kurz, lässt er sich durch Ausprobieren „erraten“, ist er zu lang, wird der Aufwand so groß, dass schon der Aufruf einer Webseite zu einer Geduldsprobe wird.

Abhilfe schaffen an dieser Stelle – zumindest teilweise – spezielle Schaltungen, die in moderne Prozessoren integriert sind. Sie haben wichtige Algorithmen wie **RSA** (zurückzuführen auf Ron Rivest, Adi Shamir und Leonard Adleman) oder **AES** (Advanced Encryption Standard) eingebaut und müssen dafür nicht die deutlich universelleren, aber ineffizienteren Rechenwerke benutzen.

Leider wurden die Protokolle, auf denen das Internet basiert, völlig ohne Sicherheitsmechanismen gestaltet. **IPv4** bietet weder Verschlüsselung noch Authentifizierung – jede Form solcher Anwendungen muss aufwendig, durch mehrere Schichten an transportieren Daten, abgebildet werden.

Die neue Version des Protokolls, **IPv6**, hat eine solche Funktion hingegen direkt eingebaut. **VPN-Verbindungen** und andere moderne Protokolle wie **HTTP/2** nutzen die vorhandenen Ressourcen deutlich sparsamer.



KAPITEL

03

WIE KANN DIE ZUKUNFT AUSSEHEN?

Der Bedarf an **grünen Data Centern**, **Servern** und **grüner Rechenkapazität** wird in den nächsten Jahren weiter steigen und stellt viele Provider und Unternehmen vor neue Herausforderungen. Die Politik und die Gesellschaft sehen Unternehmen in der Verantwortung, den Schutz der Umwelt aktiv voranzutreiben. Der Umstieg auf ein Green Data Center kann also Unternehmen nicht nur helfen, den Bedürfnissen am Markt gerecht zu werden, sondern sich zugleich sehr positiv auf ihre Marke und ihr Image auswirken.

Die optimale Gestaltung eines nachhaltigen Data Centers, die Pflege der Server und eine effiziente Nutzung der vorhandenen Hardware kann helfen, den Verbrauch und die Umweltbelastung zu verringern. Darüber hinaus ist die Verwendung von Strom aus erneuerbaren Energien eine neue Chance, die Energiebilanz zu verbessern. Als Unternehmen einer modernen, zukunftsorientierten Branche gilt es dabei auch, mit gutem Beispiel voranzugehen – trotz manch erhöhter Kosten pro kWh. Ein **cleveres Energiemonitoring**, das sich über alle Komponenten und durch das Data Center Gebäude zieht, kann diese Kosten wieder amortisieren.

> “Mit einer zentralen Stromversorgung der einzelnen Server, innerhalb von Racks zum Beispiel, kann der Bereich Hosting in Zukunft noch nachhaltiger gestaltet werden."
> Carsten Schöne, Teamleiter Rechenzentrum, Monitoring und Netzwerk



flow

Zukünftig sollten Rechenzentren ausschließlich mit umweltfreundlicher Energie betrieben werden und Systeme sollten so geplant werden, dass sie umweltschonend arbeiten. Lassen Sie uns diese Zukunft erschaffen. So könnten Rechenzentren einige Veränderungen durchlaufen, um den Anforderungen an Effizienz, Leistung und Nachhaltigkeit gerecht zu werden.

Der **Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI)** hilft dabei, die Energieeffizienz zu verbessern, den Kohlendioxidausstoß zu verringern, eine vorausschauende Wartung zu ermöglichen, die Sicherheit zu erhöhen und Routinetätigkeiten zu automatisieren. Durch eine modulare und skalierbare Bauweise könnten Ressourcen effizienter genutzt und unnötige Leerlaufzeiten vermieden werden. Eine weitere Möglichkeit ist eine **nachhaltige Architektur** mit erneuerbaren Energien, grünen Dächern und energieeffizienten Materialien. Durch **fortschrittliche Hardware und Kühlungstechnologien** oder die Wiederverwendung von Abwärme könnte der Energieverbrauch reduziert werden. Außerdem könnten Rechenzentren Technologien zur Wasserrückgewinnung und -nutzung einsetzen, um den Wasserverbrauch zu minimieren. Das **Recycling von elektronischen Komponenten** und die Verwendung nachhaltiger Materialien könnten ebenfalls verstärkt werden, um den Ressourcenverbrauch zu reduzieren.

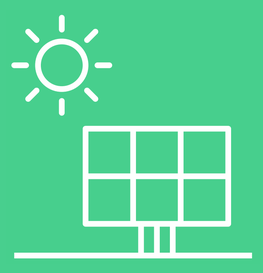
ÖKOSTROM ALS GRUNDLAGE

Trotz aller Optimierungen verbrauchen Rechenzentren – auch grüne – natürlich viel Energie. Die einfachste und effektivste Art der effizienten Stromnutzung ist für den Betreiber eines Rechenzentrums daher, das Problem selbst anzugehen. Betreiber von grünen Rechenzentren nutzen teilweise die Möglichkeit der Energieversorgung durch **selbst produzierten Solarstrom**. Dabei spielt die Standortwahl nach Sonnenstunden im Jahr eine Rolle. Manche Energiekonzepte setzen auf die Koppelung von Solaranlagen an Stromspeicher und so partiell auf die dezentrale Energieversorgung. Der Nutzungsanteil des Eigenstroms kann aber den Bedarf nur teilweise abdecken.

Data Center Betreiber müssen ihren Kund:innen aber eine Stromversorgung und Nutzbarkeit garantieren können und müssen daher auch auf konventionellen Strom aus dem Netzbetrieb und auf andere Stromanbieter zurückgreifen. Mittlerweile gibt es aber viele günstige **Ökostrom-Lieferanten**, die auch bei hohem Stromverbrauch für eine gute Bilanz des Betriebs sorgen. Auch **Strom aus Wind- und Wasserkraft** spielt eine wichtige Rolle bei der Förderung erneuerbarer Energien und der Reduzierung von Treibhausgasemissionen.



DAS INTERNETX DATA CENTER



An 1.777 Sonnenstunden im Jahr wird auf dem Dach des Rechenzentrums Energie erzeugt.



Durch dreifache Raumhöhe steigt die Abwärme nach oben, ohne die Geräte zu beeinflussen.



Dank Kaltgangeinhausung sinkt das zu kühlende Luftvolumen.



Zusätzlicher Energiebedarf wird komplett aus Wasserkraft gewonnen.



Die Thermik auf dem Dach des Rechenzentrums wird zur Kühlung genutzt.



Verwendung von Dell EMC Servern mit langer Lebensdauer.

Unser Rechenzentrum in München ist nach ISO/IEC 27001 zertifiziert und bezieht 100% seiner Stromversorgung aus umweltfreundlicher Wasserkraft (Gutachten TÜV-SÜD). Auf dem Dach unseres Rechenzentrums wird eine Photo-voltaik-Anlage betrieben, um den Strombedarf im Bereich der Klimatisierung zu unterstützen. Baulich und regional bedingt ist ein weiterer Ausbau leider nicht möglich. Es hat einen durchschnittlichen PUE-Wert (Power Usage Effectiveness) von 1.2, welcher als sehr effizient bezeichnet wird.

Der Klimakreislauf im Rechenzentrum arbeitet mit einem geschlossenen Wasserkreislauf, es wird somit kein Wasser für die Kühlung der Serverräume verbraucht. Von einer partiellen Abwärmenutzung im Gebäude profitieren wir selbst. Für die externe Nutzung der Wärme finden aktuell Gespräche mit der Stadt München statt, um diese ggf. künftig in nahegelegenen Wohngebieten einsetzen zu können. Im Bereich der Server-Virtualisierung arbeiten wir stetig daran, mit aktuellen Technologien in Hardware und Software möglichst hohe Effizienz und Auslastung auf den Servern zu erreichen.

ix.biz/datacenter

InterNetX

RACKS4ROOTS:
WENN NACHHALTIGKEIT WURZELN SCHLÄGT

"Wir haben uns schon vor zehn Jahren dazu verschrieben, grünen Strom zu verwenden und EMC und InterNetX waren die ersten in Deutschland, die Rechenzentren so betrieben haben."
Bernhard Huter, CEO EMC Home of Data



Gemeinsam mit EMC Home of Data hat sich InterNetX schon vor über zehn Jahren ein Ziel gesetzt:

Ein Rechenzentrum mit Öko-Strom zu betreiben. Also mit Strom, der aus erneuerbarer Energie entsteht.
Das Rechenzentrum in München war deutschlandweit das erste, das klimaneutral betrieben wurde – und natürlich immer noch wird.

Um den ökologischen Fußabdruck noch weiter zu verbessern, hat EMC Home of Data Racks4Roots ins Leben gerufen.
Die Idee: Für jeden Server Rack im Rechenzentrum soll jedes Jahr ein Baum gepflanzt werden. 2022 konnten so schon über 10.000 Setzlinge die Region um den Spitzingsee bereichern.
Auch InterNetX unterstützt das Projekt und pflanzt beispielsweise in diesem Jahr 5.000 Bäume – zehnmal mehr als im Vorjahr.

Im **Snapshot Podcast** erzählt Bernhard Huter mehr über die Pflanzaktion, wie genau er im Rechenzentrum für maximale Energieeffizienz und Abfallvermeidung sorgt und wo er die IT-Branche in fünf Jahren sieht.



SNAP
SHOT

Quellenangaben

The Radicati Group, Email Statistics Report, 2021, Seite 3

Energy Star, www.energystar.gov, Zugriff am 25.05.2023

EMC Home of Data, www.emc-homeofdata.de, Zugriff am 25.05.2023



08/2023

About.

Mit mehr als 4 Millionen verwalteten Domains ist InterNetX einer der führenden Anbieter von white-label Hosting- und Domain-Produkten. Der Domain-Reseller versorgt Internet Service Provider, Telekommunikationsunternehmen und Agenturen mit Domains, Shared & Dedicated Hosting-Produkten, Sicherheitslösungen sowie Netzwerkanbindungen und bietet TLS/SSL- und S/MIME-Produkte etablierter CAs an.

Die Autorin



Annika Jehl ist Content & Communications Managerin und verantwortlich für die Gestaltung der Social Media-Kanäle und den Online-Auftritt von InterNetX.

InterNetX GmbH
Johanna-Dachs-Str. 55
93055 Regensburg
Germany
Tel. +49 941 59559-0
Fax +49 941 59559-55
E-Mail: info@internetx.com
www.internetx.com

Follow us:

Abonnieren Sie unseren Newsletter:
www.internetx.com/internetxpress