

Kampfansage an die Stromfresser

SERVER Der weltweite Datenverkehr steigt und damit auch die Anzahl der Rechenzentren. Ihr Stromverbrauch ist enorm, aber es gibt Ansätze, dieses Problem zu lösen.

ANDREAS LORENZ-MEYER
wirtschaft@luzernerzeitung.ch

Rechenzentren sind das Rückgrat der Informationsgesellschaft: Die Server – mannshohe Computerschränke – stehen aufgereiht in schmucklosen Räumen, durch endlos lange Kabelstränge unter dem Boden verbunden. Sie halten das Internet in Gang und verwalten gigantische Datenmengen. Nach Schätzungen einer Studie des Marktforschers IDC von 2010 stehen weltweit etwa 33,7 Millionen Server und verbrauchen etwa 330 Terawattstunden elektrische Energie. Das entspricht etwa 1,5 Prozent des weltweiten Gesamtstromverbrauchs. Die gesamte Schweiz kommt pro Jahr auf knapp 60 Terawattstunden Stromverbrauch.

Kühlung als Stromfresser

Die Hälfte des immensen Stromverbrauchs von Rechenzentren geht auf Konto der Infrastruktur für den Betrieb der Server, besonders deren Kühlung. Denn die Chips können zehnfach heisser als eine Kochplatte werden. Diese Wärmeenergie muss aus den Servern abgeführt werden, damit sie nicht zu schmelzen beginnen. Die Kühlungsanlagen in Rechenzentren brummen daher Tag und Nacht auf vollen Touren.

In mehr und mehr Rechenzentren wird die kalte Luft zur Kühlung der Rechenzentren nicht mehr mit elektrisch betriebenen Kühlaggregaten aufbereitet, sondern – insbesondere im Winter und in der Nacht – direkt aus der Umwelt entnommen. Aber eigentlich ist es keine schlaue Lösung, Rechner mit Luft zu kühlen. Eine Flüssigkühlung wäre da weitaus wirksamer. Wasser speichert 4000-mal mehr Wärme als Luft.

Daher träumt Google von einem schwimmenden Rechenzentrum, das allerdings nur auf dem Reissbrett existiert. Ein Ponton ankert ein paar Kilo-

meter vor der Küste und ist über Kabel mit den Systemen an Land verbunden. Die Computer an Bord sollen durch ein Wellenkraftwerk mit Strom versorgt und mit Meerwasser gekühlt werden. Eine autarke Serverfarm also, welche auch auf Seen und Flüssen aufgestellt werden könnte.

Google besitzt über 1 Million Server

Kühne Pläne. In die Tat umgesetzt hat der Internetgigant immerhin schon den Umzug eines seiner vielen Rechenzentren in die finnische Hafenstadt Hamina. Das kühle Wasser am Finnischen Meerbusen soll den Stromverbrauch senken. Nach Schätzungen besitzt Google über 1 Million Server.

Im Grunde genommen müsste das Unternehmen gar nicht so weit in den Norden ziehen. Mit dem Wasser aus Schweizer Seen lassen sich Serverfarmen ebenso gut kühlen. Das Centro Svizzero di Calcolo Scientifico in Lugano macht vor, wie es geht. Sein Rechenzentrum, in dem «Monte Rosa» steht, der schnellste Computer der Schweiz,

kommt ganz ohne Kälteproduktion aus. Stattdessen wird 6 Grad kaltes Wasser vom Grund des Luganersees herangepumpt. Es kühlt die Rechner und fliesst danach zurück in den See. Die Energieeffizienz des Tessiner Rechenzentrums ist klare Weltspitze.

Abwärme für Heizung nützen

Es gibt schon eine Reihe von Rechenzentren, deren Abwärme zum Heizen von Gebäuden oder Schwimmbädern eingesetzt wird – allerdings auf niedrigem Temperaturniveau, was Probleme bei der Verteilung schafft. Wissenschaftler vom IBM-Forschungszentrum in Rüschlikon haben daher einen Mikrochip entwickelt, der mit 60 Grad heissem Wasser gekühlt wird. Auf der Rückseite der Chips sind Mikrokanalkühler angebracht. Das Wasser verteilt sich über dieses Netzwerk von 50 000 winzigen Wasserkanälen und erwärmt sich dabei von 60 auf 65 Grad Celsius. Die gewonnene Wärme kann dann ohne Umwege an die Gebäudeheizung abgegeben werden. Aquasar ist der erste

Computer, der den Heisswasserchip nutzt. Der Rechner wird an der ETH Zürich getestet und verbraucht bis zu 40 Prozent weniger Energie als ein traditioneller Rechner der gleichen Grösse. Auch die Kohlendioxid-Bilanz kann sich sehen lassen: Die Treibhausgasemissionen reduzieren sich um bis zu 85 Prozent.

Aber nicht nur bei der Kühlung der Rechenzentren, sondern auch bei den Servern sind die Einsparmöglichkeiten gewaltig, sagt Bernard Aebischer vom Zentrum für Energiepolitik und Ökonomie an der ETH Zürich: «Ein durchschnittliches Rechenzentrum ist gerade einmal zu 15 Prozent ausgelastet. Die Server sind die meiste Zeit untätig, verbrauchen aber dennoch Strom.»

Virtualisierung reduziert Leerlauf

Dieser Leerlauf lässt sich durch die sogenannte Virtualisierung reduzieren. Dabei werden mehrere Server auf einen einzigen übertragen. Zusammen bilden sie einen virtuellen Server, der mit einer sehr hohen Auslastung arbeitet, während

die übrigen – jetzt nicht mehr genutzten – Server abgeschaltet werden können. Fortschritte sind auch an anderer Stelle zu beobachten. Schon heute verbrauchen viele neuere Server bei reduzierter Auslastung weniger Strom als bei Vollast. Der Stromverbrauch ist im Bereitschaftsmodus aber immer noch zu hoch. Daher sollen die Server in Zukunft – so wie PCs und Laptops jetzt schon – in einen Ruhezustand versetzt werden. In diesem Ruhezustand braucht der Rechner zwar ein paar Sekunden, um wieder zum Rechnen bereit zu sein. Aber der Stromverbrauch kann sehr niedrig sein.

«Power Nap»

Selbst wenn die Server aktiv sind, gibt es immer wieder kurze Momente, in denen sie keine Arbeit leisten. Daher basteln Wissenschaftler an verschiedenen Techniken, zum Beispiel dem «Power Nap». Die Rechner sollen dabei in einen Schlafmodus versetzt werden, sobald es nichts zu tun gibt. Das Problem: Das Nickerchen darf nur Sekundenbruchteile dauern, länger gehen die Pausen nicht. Daher muss ein neues Betriebssystem und neue Hardware her, damit der Rechner blitzschnell in den Schlafmodus geschaltet und daraus wieder geweckt werden kann.

Die Virtualisierung und andere Techniken sparen Strom. Aber diese Einsparungen werden schnell kompensiert, erklärt Aebischer: «Der Energieverbrauch pro Rechenleistung sinkt zwar, aber die Rechenkraft der Rechner steigt. Daher bleibt der Stromverbrauch pro Rechner etwa konstant.»

200 Millionen Franken sparen

Zudem gibt es immer mehr Serverfarmen, sodass der Stromverbrauch trotz besserer Kühlung und Effizienz auch in Zukunft zunimmt. Momentan verbrauchen die Rechenzentren in der Schweiz rund 2 Prozent des landesweiten Gesamtstromverbrauchs. Aebischer verweist auf ein Szenario des US-Kongresses, wonach sich die Anzahl der Rechenzentren in den USA in kurzer Zeit verdoppeln soll. Falls das auch in der Schweiz eintrifft, so Aebischer, könnten durch Energieeinsparungen bei bestehenden Anlagen und durch eine energieeffiziente Planung der neuen Anlagen satte 200 Millionen Schweizer Franken pro Jahr eingespart werden.



Schweizer Rechenzentren verbrauchen 2 Prozent des landesweiten Strombedarfs. Getty/Bearbeitung Loris Succo

NACHRICHTEN

Chef verzichtet auf 75 Millionen

APPLE sda. Tim Cook, CEO von Apple, verzichtet in den kommenden Jahren auf Dividenden in Höhe von 75 Millionen Dollar. Cook bat seinen Arbeitgeber darum, von einem vor kurzem aufgelegten Bonusprogramm ausgenommen zu werden. Zu den Gründen, weshalb Cook auf die Ausschüttung des ihm eigentlich zustehenden Geldes verzichtet, wollte sich Apple nicht äussern.

Haftstrafe für «Superhacker»

ARMENIEN sda. Mehr als 30 Millionen Computer hat ein Russe attackiert – nun ist der als «Superhacker» bekannt gewordene Mann in der Südkaukasus-Republik Armenien zu vier Jahren Haft verurteilt worden. Der 27-Jährige war Chef einer internationalen Bande. Allein in den Niederlanden hatten die Kriminellen mehr als 140 Server eines Internetanbieters angegriffen. Dabei gelangten sie auch an Bankdaten. Im Oktober 2010 konnte die niederländische Polizei die Kontrolle über das Netzwerk namens Bredolab gewinnen. Daraufhin floh der Bandenchef, er wurde aber nach seiner Ankunft in Armenien verhaftet.

Speicher aufs Minimum reduziert

GETESTET Wenn man einen braucht, hat man keinen. Dieser Speicherstift passt darum in wirklich jede Hosentasche.

Eigentlich kann man über einen Speicherstift nichts mehr schreiben. Es gibt sie in allen Formen, in allen Speichergrößen und dies zu immer günstigeren Preisen. Man kriegt sie per Post als Werbegeschenk aus Holz, in Form von Maskottchen oder als Speicher-Büroklammer. In jeder Schublade liegen ein paar davon – bloss hat man auf rätselhafte Art und Weise immer genau dann keinen Speicherstift mit genügend freiem Platz zur Hand, wenn man jemandem ganz unbedingt ein paar Filme ausleihen will.

Kleiner geht es nicht

Trotzdem soll hier von einem Speicherstift die Rede sein. Genauer: Vom SanDisk Cruiser Fit. Es gibt ihn in verschiedenen Kapazitäten mit 4, 8 und 16 GB Speicherplatz, entsprechend kostet er bis zu 22 Franken. Das Besondere an dem Speicherstift ist, dass er den wichtigsten Trend der Computerei fortsetzt, einen Trend, der die Entwicklung des Personal Computers geprägt hat: Der Speicherstift ist drauf und dran, sich zum Verschwinden zu bringen.

Der Cruiser Fit misst gerade mal 6,85 x 14,73 x 21,59 mm, und er ist zweieinhalb Gramm schwer. Stellen Sie sich ein USB-Kabel vor. Haben Sie? Ein schwarzes Kabel, vorne der flache, sil-



brige Stecker. Gut: Jetzt denken Sie sich einfach das Kabel weg, dann haben Sie den Speicherstift von Samsung in der Hand. Es ist ein USB-Stecker mit einer Noppe hinten dran, fertig. Passt zu jedem auch noch so dünnen Notebook und trägt garantiert in keiner Hosentasche auf.

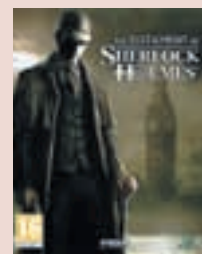
Der Stecker selbst ist um ein Vielfaches grösser als das Gerät selbst. Damit ist der kleine Stift ein Ausdruck der Computerentwicklung. Hätten die Menschen nicht so klobige Hände und so leistungsschwache Augen, wären Computer längst so klein wie eine Zünd-

holzschachtel. Warten Sie es ab: Eines Tages werden sie ganz verschwinden. Übrig bleiben wird ein Stecker wie der von Samsung – oder eine Drahtlosantenne.

PAUL BERGER
wirtschaft@luzernerzeitung.ch

Gerät: SanDisk Cruiser Fit
Spezifikationen: Mini-Speicherstift für USB-2.0-Schnittstellen mit wahlweise 4, 8 oder 16 GB Speicherplatz.
Preis: Je nach Speichergösse 12 bis 22 Franken

Unter Verdacht



gh. Diesmal gerät Sherlock Holmes ins Visier der Polizei. Selbst Assistent Watson wird auf eine harte Probe gestellt. Die

Handlung findet im aufwendig modellierten London des 19. Jahrhunderts statt. Detektiv-Spiel in Reinform: Abermals müssen Beweise sichergestellt, Hinweise geprüft und Verdächtige befragt werden.

«The Testament of Sherlock Holmes». PC, PS3, X360. Ab 16 Jahren. 69 Franken.

Blechtschaden



gh. Das Markenzeichen der neusten Folge des Rallye-Simulators ist das Schadensmodell, welches eingedrückte

Stossstangen oder abgerissene Kotflügel detailliert inszeniert. Nebst spektakulären Arena-Duellen können klassische Rennen in Grossstädten wie San Francisco, London oder Tokio gefahren werden.

«Dirt Showdown». PC, PS3, X360. Ab 7 Jahren. 89 Franken.