



Netzmedien AG  
8005 Zürich  
044/ 355 63 63  
www.netzwoche.ch

Medienart: Print  
Medientyp: Fachpresse  
Auflage: 7'922  
Erscheinungsweise: 23x jährlich

Themen-Nr.: 375.18  
Abo-Nr.: 1053061  
Seite: 14  
Fläche: 117'613 mm<sup>2</sup>

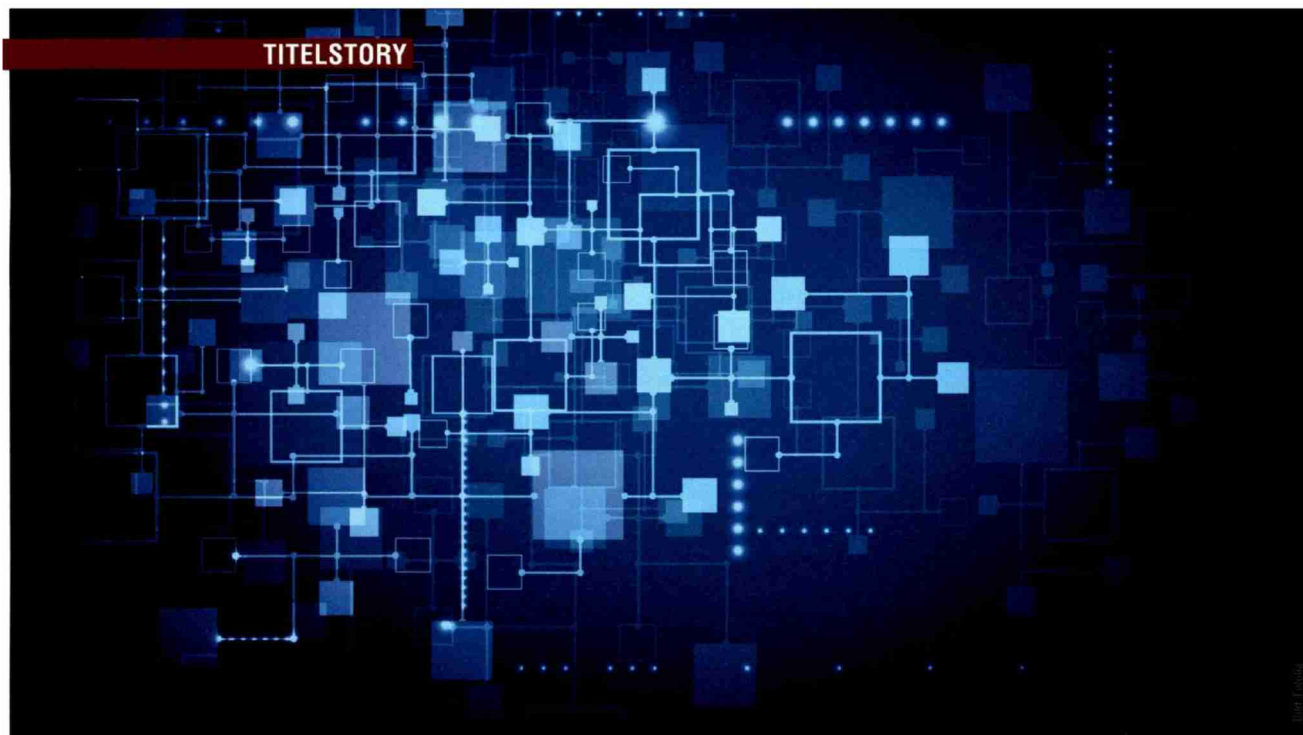


Foto: Fotostock

# Software-defined Networking: das verzögerte Paradigma

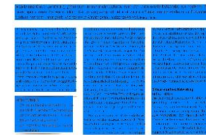
Mobile und Cloud Computing generieren immer mehr Datenverkehr, den traditionelle Netzwerke nur noch mit Mühe bewältigen können. Software-defined Networking verspricht eine effizientere Steuerung der wachsenden Datenströme, doch es herrscht Uneinigkeit, wie der neue Ansatz genau ausschauen soll. Marion Ronca

Der explosionsartige Anstieg der Mobilgeräte und das Aufkommen von Cloud-Dienstleistungen stellen Netzwerke weltweit vor steigende Anforderungen, die in traditionellen Netzwerkarchitekturen meist nur unter grossem Zeit- und Ressourcenaufwand befriedigt werden können. Die Open Network Foundation (ONF) zählt drei zentrale ICT-Entwicklungen, die neue Netzwerkarchitekturen erforderlich machen. Zum einen haben sich die Verkehrsmuster innerhalb der Rechenzentren verändert. Im Gegensatz zu den herkömmlichen Client-Server-Applikatio-

nen, die nur sogenannten Nord-Süd-Verkehr generieren, greift die neue Generation von

### HIER LESEN SIE:

- > Warum traditionelle Netzwerke vom Datenverkehr zunehmend überfordert sind
  - > Welche Netzwerkarchitektur Software-defined Networking vorsieht
  - > Worin sich die aktuellen SDN-Konzepte unterscheiden
- Applikationen auf mehrere Datenbanken und Server zu, bevor sie die Daten zu den Endu-



ser-Geräten bringt. Auf diese Weise entsteht eine grosse Menge Maschine-zu-Maschine-Verkehr, auch Ost-West-Verkehr genannt, der die Netzwerke zusätzlich beansprucht. Zum anderen stellt das veränderte Nutzerverhalten, bei dem jederzeit und von überall her Firmendaten mit Mobilgeräten abgerufen werden, Netzwerke vor neue Herausforderungen. Schliesslich führt die wachsende Beliebtheit von Hybrid-Cloud-Modellen mit ihrer charakteristischen Mischung aus Private Cloud und Public Cloud zu einer steigenden Belastung der Weitverkehrsnetze. Zu diesen spezifischen Enterprise-Entwicklungen gesellen sich neue Kommunikationstrends im Videobereich, die aufgrund ihres Echtzeitanforderungs keine Verzögerungen im Datenverkehr tolerieren.

Um dem veränderten Datenverkehr gerecht zu werden, müssen bestehende Netzwerke oftmals umgebaut werden, was leichter gesagt als getan ist. Denn nur um ein zusätzliches Gerät in ein Netzwerk einzufügen, müssen Netzwerkadministratoren zahlreiche Geräte neu konfigurieren und die Topologie des Netzes überdenken. Gleichzeitig fordern die sich schnell ändernden Geschäftsanforderungen und Applikationen eine ebenso schnelle Anpassung der Netzwerke. Doch diese Agilität ist in der traditionellen Netzwerkarchitektur immer schwerer zu bewerkstelligen. Angesichts dieser Entwicklungen wurde die letzten Jahre der Ruf nach neuen Netzwerkarchitekturen zunächst bei Internetriesen und Netzbetreibern laut, zusehends aber auch bei Grossunternehmen.

### Software-defined Networking soll es richten

Das sich derzeit zuspitzende Problem der rigid, fragilen und schlecht zu verwaltenden Netzwerke erkannten Forscher der Stanford-Universität schon vor knapp einem Jahrzehnt. 2006 präsentierte der Stanford-Doktorand

Martín Casado und sein Team den neuen Architekturansatz für Unternehmensnetzwerke Ethane, der eine zentrale und effiziente Steuerung des Datenverkehrs bewerkstelligen soll.

Ethane inspirierte Casados Professor Nick McKeown und weitere Forscher in der Folge zur Entwicklung des Standards Openflow. Dieser ermöglichte ihnen, experimentelle Protokolle laufen zu lassen, und legte einen wichtigen Grundstein für eine ausgelagerte, zentrale Steuerung der Netzwerke. Dass Openflow nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für die Geschäftswelt von grosser Relevanz ist, erkannte auch HP, das ab 2007 mit der Stanford-Universität an Ethane arbeitete und ab 2008 Openflow-fähige Switches entwickelte.

Mit der Entwicklung der Netzwerkarchitektur Ethane und des Openflow-Standards begründeten die Forscher ein neues Networking-Paradigma, das Software-defined Networking. Der neue Ansatz revolutioniert die traditionelle Netzwerkarchitektur dadurch, dass die Kontrollebene von der Datenebene entkoppelt ist. Der Datenverkehr wird somit nicht mehr nur durch die in den Routern und Switches implementierte Software geregelt, sondern kann in einer ausgelagerten Softwareschicht zentral gesteuert werden. Gleichzeitig hat das neue Konzept aber auch marktwirtschaftliche Konsequenzen. Durch die Möglichkeit einer Trennung der Software und der Hardware in eine Kontroll- und Datenebene verlieren die Anbieter von Netzwerkkomponenten die Hoheit über die Software, während für Softwareprogrammierer neue Geschäftsfelder entstehen.

### Zwei Förderinstitutionen mit fast demselben Ziel

Seit 2011 verwaltet die von der Deutschen Telekom, Facebook, Google, Microsoft, Verizon und Yahoo gegründete Open Networking



Netzmedien AG  
8005 Zürich  
044/ 355 63 63  
www.netzwoche.ch

Medienart: Print  
Medientyp: Fachpresse  
Auflage: 7'922  
Erscheinungsweise: 23x jährlich

Themen-Nr.: 375.18  
Abo-Nr.: 1053061  
Seite: 14  
Fläche: 117'613 mm<sup>2</sup>

Foundation (ONF) den Openflow-Standard. Die Stiftung hat sich die Verbreitung und die Etablierung von Software-defined Networking auf die Fahnen geschrieben, wobei sie den neuen Ansatz als die Entkoppelung von Kontroll- und Datenebene und die Zentralisierung der Netzintelligenz definiert und den daraus resultierenden Automatisierungs- und Kontrollzuwachs für die Anwender hervorhebt. Zum ursprünglich reinen SDN-Anwendergremium, dem zwischenzeitlich auch Swisscom angehört, haben sich zahlreiche Anbieter von Netzwerklösungen, darunter Arista Networks, Brocade, Cisco, Citrix, HP und Juniper angeschlossen, obschon nicht alle von ihnen die puristische Sichtweise der Stiftung gleichermaßen teilen. Der grosse Anklang, den SDN bei den Anbietern von Netzwerktechnik findet, lässt sich eindeutig auf das unbestrittene Marktpotenzial der neuen Technologie zurückführen. Dem Marktforscher IDC zufolge dürfte der SDN-Markt nämlich bis 2016 jährlich rund 3,7 Milliarden Dollar umsetzen.

Diesen Frühling traten Big Switch Networks, Brocade, Cisco, Citrix, Ericsson, IBM, Juniper Networks, Microsoft, NEC, Red Hat und VMware als Platinum-Mitglieder zusätzlich dem von Cisco und IBM initiierten Opendaylight Project bei. Das Projekt steht unter dem Patronat der Linux Foundation und will wie die ONF das SDN-Paradigma vorantreiben. Neben einer offenen SDN-Architektur streben die Mitglieder kollektiv geteilten Code an, mit dem sie die Interoperabilität der Ansätze gewährleisten wollen. Wie ONF unterstützen die Träger des Opendaylight Projects zwar Openflow, wollen aber SDN nicht auf einen Standard beschränken. Die Öffentlichkeit begegnete dem Projekt bisher mit einer gewissen Skepsis. Dem Forbes-Journalist Patrick Moorhead zufolge irritiert vor allem der Umstand, dass das Projekt von

Personen vorangetrieben wird, die am meisten von einem Status quo im Networking-Bereich profitieren würden. Ähnlich sehen es die Gartner-Analysten Joe Skorupa und Mark Fabbi: «Das Opendaylight Project wird wahrscheinlich die Anwendung von SDN-Lösungen im Enterprise-Bereich verzögern und die Innovationen von kleineren SDN-fokussierten Start-ups mit offenen SDN-basierten Anwendungen unterdrücken.»

### Ein Paradigma – verschiedene Konzepte

Der Openflow-Miterfinder Casado gestand diesen Frühling in einem Interview gegenüber dem Newsportal Enterprise Networking Planet, nicht mehr genau zu wissen, was SDN genau besage: «2009 bedeutete SDN noch etwas sehr Spezifisches. Heute ist SDN nur noch eine Art Sammelbegriff für coole Sachen im Networking-Bereich.» Tatsächlich gehen heute, seitdem sich zahlreiche Anbieter von Netzwerklösungen in Position gebracht haben, die SDN-Konzepte auseinander. Vereinfacht lassen sich die Konzepte gegenwärtig in pures SDN, das eine klare Trennung von Software und Hardware vorsieht, und hybrides SDN, wo die Software sowohl in einer ausgelagerten Ebene zu finden ist als auch in den einzelnen Hardwarekomponenten des Netzwerkes, unterteilen.

Verfechter des puren SDN sind zunächst die Forscher, die die besagte Entbündelung als wichtigste Voraussetzung für die Verwirklichung des SDN-Paradigmas erachten. Wie der Dozent der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaft (ZHAW) und Leiter des ICCLab Thomas Michael Bohnert betont, schafft die Bündelung von Software und Hardware eine Abhängigkeit vom Hersteller und verlangsamt den Innovationszyklus: «Wir könnten die beste Forschungs idee haben, aber wir können sie nicht im grossen Stil in einem Netz wie dem von Swisscom anwenden, weil wir keinen Zugang zu den



Netzmedien AG  
8005 Zürich  
044/ 355 63 63  
www.netzwoche.ch

Medienart: Print  
Medientyp: Fachpresse  
Auflage: 7'922  
Erscheinungsweise: 23x jährlich

Themen-Nr.: 375.18  
Abo-Nr.: 1053061  
Seite: 14  
Fläche: 117'613 mm<sup>2</sup>

Geräten haben.» Für Bohner ist die Bündelung von Software und Hardware primär eine Produktstrategie, mit der sich die Anbieter von Netzwerkkomponenten den Markt sichern wollen.

Ein Anbieter von Netzwerklösungen, der SDN in seiner puren Form unterstützt und bereits mit der Forschung an SDN-Projekten arbeitet, ist HP: «Mit der Entkoppelung der Hardware von der Software wird es für Administratoren bedeutend einfacher, das Netzwerk zu verwalten. Auch wird das Netzwerk durch die optimale Zuteilung der Ressourcen besser ausgenutzt. Das ist eine grosse Chance für Unternehmen», erklärt Marco Wenzel, Country Manager Networking HP Schweiz. Das Problem des mangelnden Zugangs zu der Software der Geräte liesse sich aber mit einem Industriepartner wie beispielsweise HP allein nicht lösen, ist Philipp Aeschlimann, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der ZHAW und am ICCLab überzeugt: «Dann könnten nur die Leute die neue Lösung verwenden, die über eine Infrastruktur des Industriepartners verfügen.»

Einen hybriden Ansatz verfolgt unter anderem Cisco. Wie Andreas Moser, Country Manager Systems Engineering bei Cisco, erklärt, bleibt beim Ansatz Cisco One ein Teil der Software in der Netzwerkinfrastruktur: «Das Netzwerk muss aus intelligenten Knoten bestehen. Wenn ich ein Netzwerk steuern will, muss ich erst verstehen, was der aktuelle Zustand ist, und das kann ich erst, wenn ich im Netzwerk Intelligenz habe.» Bei Ciscos Ansatz geht es gemäss Moser auch darum, gut funktionierende Bestandteile des traditionellen Systems zu erhalten. Dass Cisco nicht gleich auf den SDN-Zug aufsprang, hängt Moser zufolge schliesslich mit der Verantwortung des Unternehmens gegenüber den Kunden zusammen: «Wir haben eine riesige installierte Basis. Wenn wir etwas Neues bau-

en, muss das immer in die Überlegungen miteinbezogen werden.»

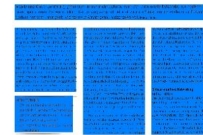
### Anwender müssen umdenken

Die Verwirklichung des SDN-Paradigmas hängt nicht allein davon ab, wie die Industrie die neuen Netzwerkarchitekturen der Forschung umsetzt. Auch die Bereitschaft der Anwender, die neue Technologie zu implementieren, spielt eine zentrale Rolle. Für Wenzel wird bei vielen Anwendern ein Umdenken stattfinden müssen, ehe sich SDN durchsetzen kann: «Viele Unternehmen sehen derzeit noch keine Notwendigkeit für SDN. Sie denken sich, wir bauen schon seit 20 Jahren das gleiche Netz, das sich bewährt hat. Warum sollten wir es ändern?» Ebenfalls bremsend wirken Wenzel zufolge die Netzwerkadministratoren, die sich beim einen oder anderen Anbieter von Netzwerktechnik haben zertifizieren lassen. «Diese Leute haben relativ viel Geld in diese Ausbildung investiert, und ihr Einkommen basiert auf der traditionellen Netzwerkarchitektur. Auch hier muss ein Umdenken stattfinden, ansonsten werden diese Mitarbeitenden von neuen technisch Errungenschaften wie SDN überrollt.»

Philipp Aeschlimann von der ZHAW teilt die Einschätzung, dass sich mit SDN auch das Anforderungsprofil der Netzwerkverantwortlichen ändern wird: «Die Netzwerkadministratoren in den Unternehmen, das sind keine Programmierer, sondern Leute, die hauptsächlich Geräte konfigurieren. Wenn diese nun von heute auf morgen anfangen müssen, Software zu implementieren, dann ist das natürlich ein Problem.» Gerade die Umschaltung der Netzwerke auf SDN ist gemäss Aeschlimann alles andere als trivial, da zunächst ein hybrider Betrieb aufgebaut werden müsse: «Auf der einen Seite hat man das SDN-fähige Netzwerk, das relativ schnell mehr kann als das klassische Netzwerk. Auf



Software-defined Networking  
das verzögerte Paradigma



Netzmedien AG  
8005 Zürich  
044/ 355 63 63  
www.netzwoche.ch

Medienart: Print  
Medientyp: Fachpresse  
Auflage: 7'922  
Erscheinungsweise: 23x jährlich

Themen-Nr.: 375.18  
Abo-Nr.: 1053061  
Seite: 14  
Fläche: 117'613 mm<sup>2</sup>

der anderen Seite sind da die Netzwerkgeräte, die unabhängig vom Controller arbeiten und das SDN-Netz stören. Dabei kann es zu unerwarteten Resultaten kommen wie Loops oder blockierter Verkehr.»

Auch wenn mit der neuen Technologie in einer ersten Phase technische und betriebliche Herausforderungen einhergehen, glaubt Aeschlimann, dass die Verwirklichung des

SDN-Paradigmas nicht nur für die Unternehmen, sondern für die gesamte Informatik gewinnbringend sein wird: «Wir haben in der Informatik viel Zeit und Energie in die Erarbeitung von Standards für die Softwareentwicklung und -tests gesteckt. Diese können jetzt auch im Netzwerkbereich genutzt werden. Das ist eine Riesenchance.» <