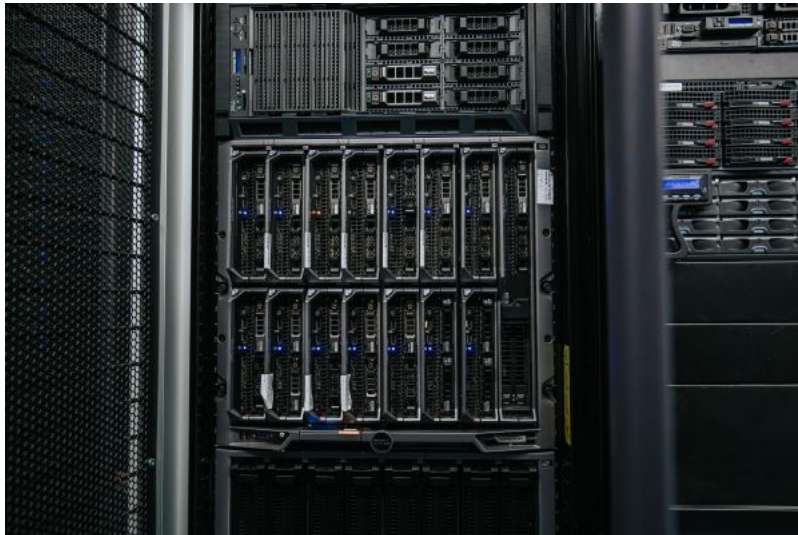


## Revolution im Rechenzentrum

12.06.2025, 11:14 | IT, New Media & Software

Pressemitteilung von: *idw - Informationsdienst Wissenschaft*

---



Je stärker Künstliche Intelligenz und datenintensive Anwendungen in den Alltag vordringen, desto größer wird die Belastung moderner Rechenzentren – ihr Kommunikationsaufkommen wächst erheblich. Um diesen Herausforderungen zu begegnen, entwickelt ein Forschungsteam der Technischen Universität Berlin im Rahmen des ERC-geförderten Projekts Self-Adjusting Networks eine neuartige Netzwerktechnologie, die sich dynamisch an den tatsächlichen Datenverkehr anpasst. Das spart Ressourcen und steigert die Leistungsfähigkeit der Systeme deutlich. Eine Übersicht des Forschungsfelds sowie erste Ergebnisse sind jetzt im Fachjournal Communications of the ACM erschienen.

Kommunikationsnetzwerke passen sich an Datenströme an

Klassische Netzwerke in Rechenzentren sind bisher statisch aufgebaut. Das bedeutet, dass alle Server-Racks – also Gruppen von Rechnern mit Prozessoren wie Grafikprozessoren, die besonders gut für rechenintensive Aufgaben geeignet sind – über feste Pfade miteinander verbunden sind, egal wie viele Daten gerade ausgetauscht werden. Prof. Dr. Stefan Schmid, Leiter des Fachgebiets Internet Architecture and Management, und sein Team – darunter auch Prof. Chen Avin von der Ben-Gurion-Universität in Israel – verfolgen hingegen einen dynamischen Ansatz: Die Netzwerkverbindungen können flexibel rekonfiguriert werden und sich so an die Struktur des aktuellen Datenverkehrs anpassen. Ähnlich wie der sogenannte Golden Gate Zipper, eine spezielle Maschine, die bewegliche Fahrbahntrennwände auf der Golden Gate Bridge in San Francisco verschiebt, um mehr Spuren in die stärker befahrene Richtung umzuleiten. In Rechenzentren ermöglichen diese neuen Netzwerke kürzere Verbindungswege, indem beispielsweise direkte Verbindungen zwischen stark kommunizierenden Racks geschaffen werden. Dadurch wird weniger Bandbreite verschwendet, mehr Daten können übertragen werden und die Gesamtleistung der Rechenzentren-Netzwerke steigt. Gleichzeitig haben diese Netzwerke auch potentielle Vorteile hinsichtlich Energieeffizienz und Robustheit.

Relevanz durch KI-Anwendungen und neue Technologien

Der neue Ansatz wird aktuell besonders relevant, da Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz enorme Datenmengen innerhalb von Rechenzentren erzeugen. Gleichzeitig sind diese Datenflüsse strukturiert, da sie bestimmten Mustern folgen – eine Struktur, die sich technisch ausnutzen lässt.

Die neuen, dynamischen Netzwerkverbindungen nutzen eine moderne Technologie, sogenannte optische Switches. Diese

Schalter können Verbindungen im Netzwerk extrem schnell – in nur wenigen Millionstel Sekunden – ändern. Im Gegensatz zu herkömmlichen Geräten arbeiten sie nicht mit Strom, sondern direkt mit Licht, das durch Glasfaserkabel geschickt wird. Die Steuerung geschieht zum Beispiel über unterschiedliche Lichtfarben oder programmierbare digitale Spiegel, die die Signale gezielt im Netzwerk weiterleiten. So kann das Netzwerk flexibel und schnell auf neue Anforderungen reagieren. Außerdem spart diese Technik Energie, weil das Licht nicht erst in elektrische Signale umgewandelt werden muss.

#### Grundlagenforschung mit praktischer Anwendung

Schon vor einigen Jahren begann das Team der TU Berlin mit der Grundlagenforschung zu sogenannten selbst-anpassenden Netzwerken. Im Rahmen des Projekts Self-Adjusting Networks entwickelten sie mathematische Modelle und Verfahren, mit denen sich die Leistung solcher Netzwerke besser verstehen und gezielt steigern lässt. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf einem informationstheoretischen Ansatz. Die Forscher\*innen untersuchen, wie sich Muster im Datenverkehr erkennen und ausnutzen lassen. Denn ähnlich wie bei der Sprache kommen bestimmte Kommunikationspaare häufiger vor als andere, so wie der Buchstabe „E“ in Texten viel öfter auftaucht als etwa ein „Q“. Solche häufigen Muster lassen sich besonders gut komprimieren oder bündeln. Und genau das machen die entwickelten Netzwerke: Sie erkennen, wo es wiederkehrende oder gut vorhersagbare Datenströme gibt und optimieren sie gezielt. So wird das Netzwerk schneller, effizienter und spart Ressourcen. „Unsere Forschung zeigt, welche Architekturen und Kontrollmechanismen nötig sind, um die Rechenzentren der nächsten Generation von Google und Co. optimal auf den Datenverkehrsfluss anzupassen“, so Stefan Schmid.

Weiterführende Informationen:

Link zur Studie im Fachjournal Communications of the ACM (CACM)

Kontakt:

Prof. Dr. Stefan Schmid  
Fachgebietsleiter Internet Architecture and Management  
Fakultät IV Elektrotechnik und Informatik  
TU Berlin  
E-Mail:

**Technische Universität Berlin**

StefanieTerp (Mitarbeiter in der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit)

030 / 314 - 23922

[steffi.terp@tu-berlin.de](mailto:steffi.terp@tu-berlin.de)

---

News-ID: 1285437 • Views: 639 (Stand: 12.06.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/1285437/Revolution-im-Rechenzentrum-idw.html>