

**Zeitschrift:** Bulletin Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik  
**Band:** 107 (2016)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Ein Lichtgeschwindigkeits-Internet = Un Internet à la vitesse de la lumière  
**Autor:** Singla, Ankit  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-857127>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Ein Lichtgeschwindigkeits-Internet



**Ankit Singla**  
ist Tenure-Track-  
Assistenzprofessor  
für Informatik,  
ETH Zürich

Vor einem Jahrhundert gehörten Brieftauben zu den schnellsten Kommunikationsmitteln. Erst 1996 wurde die Kommunikation mittels Brieftauben in der Schweizer Armee eingestellt. Natürlich haben wir erstaunliche Fortschritte erzielt, aber das höchste Ziel der omnipräsenten Kommunikation in Lichtgeschwindigkeit bleibt nach wie vor unerreicht. Gewöhnlich dauert das Abrufen einer kleinen Datenmenge von einem entfernten Server über das Internet mehr als 30-mal so lange wie die Laufzeit des Lichts zum Server. Wenn das Surfen im Internet mit Lichtgeschwindigkeit funktionieren würde, könnten wir die Illusion einer «sofortigen Reaktion» erzeugen: Zwischen dem Klick auf einen Link und dem Anzeigen der gewünschten Webseite wäre keine Verzögerung wahrnehmbar. Vielleicht wären an einem solchen Fortschritt neue immersive Anwendungen noch spannender, mit denen man in Medienwelten eintauchen könnte: gemeinsames Online-Musizieren, entfernte virtuelle Realität und eine nahtlose Interaktion mit dem Internet der Dinge.

Demzufolge zielt unsere Forschung insbesondere auf den Aufbau eines Lichtgeschwindigkeits-Internets, das wahrlich eine «Grand Challenge» im Bereich der Computer-Netzwerke bedeutet. Millionen von Messungen weltweit zeigen, dass sowohl die Internet-Protokolle als auch die zugrunde liegende Infrastruktur die Geschwindigkeit begrenzen. An beiden Aspekten arbeiten wir zurzeit. Eine Lösung wären Hochfrequenz-Sendemasten im Freien, die die Kommunikation zwischen Städten auf kürzestem Weg ermöglichen. Dieser Ansatz umgeht Einschränkungen der optischen Faser, bei der es kaum möglich ist, sie entlang der kürzesten Wege auf der Erdoberfläche zu verlegen. Zudem ist aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften das Licht in der Faser etwa 33% langsamer. Aber die HF-Übertragung bietet eine viel geringere Bandbreite als Faser. Daher ist es denkbar, das breitbandige Glasfasernetz mit ultraschnellen HF-Verbindungen zu ergänzen. Die Daten müssten dann auf intelligente Weise zwischen den beiden Netzwerken aufgeteilt werden. Derzeit wird untersucht, wie man dabei die optimale Performance erzielt, unter Berücksichtigung der Themen wie Internet-Routing, -Policy und -Neutralität.

## Un Internet à la vitesse de la lumière

**Ankit Singla**  
occupe un poste de  
professeur assistant  
d'informatique  
conduisant à une  
titularisation,  
EPF Zurich

Il y a un siècle, les pigeons voyageurs comp- taient parmi les moyens de communication les plus rapides. Ce n'est qu'en 1996 que l'armée suisse y a mis un terme. Bien entendu, nous avons réalisé des progrès étonnants en la matière, mais l'objectif majeur, soit la communication omniprésente à la vitesse de la lumière, n'est toujours pas atteint. En général, la consultation via Internet d'une faible quantité de données d'un serveur situé à une certaine distance dure plus de trente fois le temps nécessaire à la lumière pour parcourir le même chemin. Si la navigation sur Internet fonctionnait à la vitesse de la lumière, nous serions en mesure de créer l'illusion d'une «réaction immédiate». Aucun délai ne serait perceptible entre le clic sur un lien et l'affichage du site Web souhaité. Peut-être qu'un tel progrès rendrait encore plus captivantes de nouvelles applications immersives qui permettraient de se plonger dans divers univers médiatiques: possibilité de faire de la musique en ligne à plusieurs, réalité virtuelle à distance et une interaction immédiate avec l'Internet des objets.

Par conséquent, nos recherches visent en particulier la mise en place d'un Internet à la vitesse de la lumière, une

activité qui représente véritablement un défi immense dans le domaine des réseaux informatiques. Des millions de mesures effectuées à l'échelle mondiale montrent que les protocoles Internet ainsi que l'infrastructure sous-jacente limitent la vitesse. C'est la raison pour laquelle nous travaillons sur ces deux aspects à l'heure actuelle. Une solution pourrait reposer sur l'utilisation extérieure de pylônes d'émission à haute fréquence permettant la communication entre les villes par le chemin le plus court. Cette approche contourne les restrictions relatives à la fibre optique qui ne peut guère être posée le long des chemins les plus courts sur la surface terrestre. En outre, la vitesse de la lumière dans la fibre est réduite d'environ 33%, et ce, en raison des propriétés physiques de cette dernière. Toutefois, la transmission HF offre une bande passante nettement inférieure à celle de la fibre. Par conséquent, il est envisageable de compléter le réseau de fibres optiques à bande large par des liaisons HF ultrarapides. Il faudrait ensuite répartir les données de manière intelligente entre les deux réseaux. À l'heure actuelle, les recherches portent sur la façon d'obtenir les performances optimales en tenant compte de certaines thématiques liées à Internet, telles que le routage, la politique et la neutralité.