

Darmstadt, Juni 2014

## Die mobilen Datenautobahnen sind ausgelastet – Stau im Future Internet?

**Die aktuellen Infrastrukturen im mobilen Datennetz arbeiten an der Belastungsgrenze. Aber: einer Studie der Firma Cisco zur Folge steigt das jährliche Datenvolumen bis zum Jahre 2016 im drahtlosen Bereich um bis zu 70%. Bekannte Zeitungen wie die New York Times berichten bereits über verschiedene Ansätze, wie diese Herausforderung in Zukunft zu meistern sei.**

Im DFG-Sonderforschungsbereich „MAKI“ der TU Darmstadt forschen Wissenschaftler schon seit Anfang 2013 an einer ganz eigenen Methode, um dem wachsenden Bedarf nach Bandbreite Herr zu werden. Im Gegensatz zu anderen Ansätzen versuchen die Wissenschaftler erst einmal bereits bestehende Ressourcen effizienter zu nutzen und dem wachsenden Bedarf an mobiler Bandbreite mit flexiblen, angepassten Übertragungs- und Kommunikationstechnologien zu begegnen.

Konkret funktioniert das so: Über spontan erstellte ad-hoc-Netze verbinden sich mobile Internet-Nutzer direkt miteinander. Schaut beispielsweise eine Person ein YouTube-Video und mehrere Personen in derselben Mobilfunkzelle möchten das gleiche Video ansehen, muss nicht mehr jeder Nutzer das Video einzeln vom Server laden. Stattdessen reicht es, wenn ein Nutzer das Video zentral vom Server lädt und es dann an die anderen Nutzer über eine alternative drahtlose Verbindung, beispielsweise Bluetooth, verteilt. „Allerdings erfordert das die Bereitschaft der Nutzer, Daten auf Kosten eigener Ressourcen wie Bandbreite oder Batterieladung weiterzuleiten“, sagt Alexander Kühne vom Institut für Nachrichtentechnik. Dazu werden Anreizmechanismen entwickelt, die Mobilteilnehmer dazu zu bewegen sollen, Daten an möglichst viele Teilnehmer in der näheren Umgebung zu verteilen. Mit Hilfe der Spieltheorie, einem Feld der angewandten Mathematik, lassen sich die Teilnehmer als Spieler in einem Spiel um die Verteilung der Übertragungskosten modellieren. Jeder Spieler versucht

TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

KOM



htcc

KIMK

dabei, seinen individuellen Nutzen zu maximieren. „Wir setzen dabei auf ein ähnliches Prinzip wie Tauschbörsen früher: Nur wer Daten gibt, bekommt auch welche zurück“, sagt Matthias Wichtlhuber, der im Peer-to-Peer Systems Engineering Lab an Anreizmechanismen arbeitet.

Das Ergebnis ist eine energieeffiziente Lösung: Zentrale Server-Strukturen werden geschont und große Datenmengen können trotzdem von vielen mobilen Endgeräten gleichzeitig empfangen werden. Ein Kernaspekt ist dabei, dass der Wechsel zwischen verschiedenen Übertragungswegen nahtlos funktioniert, also ohne störende Übergänge wie etwa Ladepausen beim Video-Streaming.

Eine besondere Herausforderung bei diesem Unterfangen ist die Unberechenbarkeit der mobilen Internetnutzung. „Im Gegensatz zum stationären Internet weiß man bei der mobilen Internetnutzung nie genau, wann und wo Lastspitzen auftreten können. Denken Sie beispielsweise an Facebook-Partys oder Flashmobs“, erklärt Ralf Steinmetz, Sprecher von MAKI. Daher arbeiten die Ingenieure und Informatiker eng mit Soziologen zusammen, um der Unberechenbarkeit der mobilen Netznutzung Herr zu werden. Gemeinsam versuchen sie, räumliche Nutzungsmuster besser zu verstehen, indem sie online öffentlich verfügbare Daten, zum Beispiel aus sozialen Netzwerken, mit Informationen über das Nutzungsverhalten in mobilen Netzen zusammenbringen. Darauf aufbauend werden Methoden entwickelt, die es möglich machen sollen, Orte, an denen es zu Netzüberlastungen kommen wird, vorhersagen zu können. „Exakte Prognosen sind grundsätzlich eine komplexe Angelegenheit. Wenn es in diesem Punkt belastbare Ergebnisse nach vier Jahren MAKI geben sollte, wäre das schon ein Erfolg. Wir müssen dafür sehr interdisziplinär arbeiten“, sagt Paul Gebelein, der im MAKI-Projekt als Soziologe an der Schnittstelle von Ingenieurwissenschaften, Informatik und Sozialwissenschaften arbeitet.