

# Zellen-Zwerge bewältigen mobile Datenflut

**MOBILFUNK:** Angesichts einer rasant wachsenden Datenflut droht den Mobilfunknetzen der Kollaps. Mit einem System intelligenter Kleinst-Funkzellen wollen europäische Wissenschaftler die klassische Infrastruktur aus großen Sende- und Empfangsanlagen entlasten.

VDI nachrichten, Bremen, 10. 1. 14, 18

Dank moderner Kommunikationstechnik könnte der Fußballsamstag perfekt sein. Während die Fans im Stadion live das Spiel „ihrer“ Elf verfolgen, haben sie mit einem Auge auf dem Smartphone das Spiel des Erzrivalen im Blick.

So weit die Theorie, in der Praxis stehen Fußballfreunde und die Besucher anderer Großveranstaltungen allerdings schnell im Abseits: Selbst wenn nur ein paar Fans gleichzeitig twittern oder im Internet surfen, gerät die Mobilfunkwelt schnell ins Wanken – bei einer extremen Zusammenballung von Nutzern wie im Stadion stoßen die Netze an ihre Kapazitätsgrenzen.

Das ist möglicherweise erst der Anfang: „Das zu bewältigende Datenvolumen wird immer größer, weil die Nutzer von Smartphones und Tablets immer datenintensivere Applikationen wünschen“, sagt Armin Dekorsy, Professor für Nachrichtentechnik am Technologie-Institut Informatik und Informationstechnologie (TZI) an der Universität Bremen.

Weil die Netze aber nicht einmal dem heutigen Datensturm jederzeit gewachsen sind, arbeitet Dekorsys Institut mit elf europäischen Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft an einem neuen Funkzellensystem, das die Datenflut bewältigen soll. Der Clou: Die einzelnen Zellen sind klein und intelligent, kooperieren in der Cloud, kommen mit einfacher Hardware und wenig Energie aus.

Das Nadelöhr im Mobilfunksystem ist die Strecke zwischen dem Endgerät des Nutzers und der nächsten Mo-



**Masse ist nicht Klasse:** Wo viele Menschen auf einen Schlag mobil surfen, stoßen schon heute Netze an ihre Kapazitätsgrenzen. Kleine Basisstationen, sogenannte Femto- und Picozellen, sollen hier auch künftig für Abhilfe sorgen. Foto: R. Knetzschke/Fotolia

bilfunk-Basisstation. „Verdoppelt sich der Abstand, braucht es mindestens die vierfache Leistung, um die gewünschten Anwendungen mit gleicher Qualität zur Verfügung zu stellen“, rechnet Dekorsy vor.

Um sowohl dem steigenden Datenvolumen als auch dem Verlangen nach energieeffizienten Netzen nachzukommen, wird in dem euro-

päischen Projekt iJoin ein neuer Ansatz erforscht. „Wir setzen auf ein Netz aus vielen kleinen Funkzellen, die miteinander kooperieren und sich sogar zusammenschließen können“, sagt Dekorsy.

Kleine Zellen sind in der Mobilfunktechnologie seit der Einführung der dritten Mobilfunkgeneration (UMTS) Standard. Sie werden als so-

genannte Pico- bzw. Femtozellen mit einer Reichweite von unter 50 m zur besseren Netzabdeckung in komplexen Wohn- oder Geschäftshäusern eingesetzt.

Das Projekt iJoin greift diese Technologie jetzt auf – allerdings in einer effizienteren Variante. Nach Dekorsys Vorstellung sollten derartige kleine Funkzellen überall dort aufgebaut werden, wo sich viele Menschen aufhalten und wo tendenziell zu bestimmten Zeiten mit einem extrem hohen Datenverkehr zu rechnen ist. „Man könnte solche Funkzellen in Einkaufszentren, aber auch in Straßenlaternen oder in Fußballstadien installieren“, skizziert der Bremer Wissenschaftler denkbare Standorte.

Je nach aktueller Nachfrage sollen sich die Zellen zu größeren Einheiten zusammenschließen und so ihre Kapazität verstärken. Wenn das Einkaufszentrum geschlossen oder das Fußballspiel abgepfiffen ist, schalten sich die kleinen Basisstationen wieder auf Stand-by.

Die neuen Basisstationen sollen zwar mehr können als bisherige Femtozellen, dabei aber mit weniger „Innenleben“ auskommen. Derzeit sind die Minisender zumeist mit der kompletten für den Sende- und Empfangsbetrieb notwendigen Hardware und Software ausgestattet und über ein spezielles Endgerät mit der nächsten großen Mobilfunkzelle ver-

bunden. iJoin hat dagegen Mini-Mobilfunkzellen zum Ziel, die ihre Intelligenz und ihre Netzfunktionen von außen über eine Cloud beziehen.

„Das ist ähnlich wie bei einem Smartphone, dessen Funktionalitäten nicht mehr als Software auf dem Gerät selbst installiert sind, sondern in einer Cloud hinterlegt werden“, erläutert Dekorsy. Mit der Cloud aus Servern oder PC ist die Small Cell drahtlos oder drahtgebunden über das Backhaul, das Transportnetz, verbunden.

Insgesamt hat das Forscherkonsortium aus Wissenschaftlern, Telekommunikationsdienstleistern, Hardwareherstellern und Softwareentwicklern drei Jahre Zeit, das neue Mobilfunkzellen-Netz zu entwickeln. Das mit 3,7 Mio. € von der EU geförderte Projekt iJoin ist Teil der europäischen Anstrengungen um die fünfte Generation von Mobilfunknetzen „5G“, die Datenraten von mehr als 1 Gbit/s ermöglichen soll. In der aktuellen vierten Mobilfunkgeneration sind mit LTE (Long Term Evolution) zumindest theoretisch bis zu 150 Mbit/s möglich, LTE Advanced soll an 1 Gbit/s herantreiben. Zum Vergleich: In der Generation 2G (GSM/Edge) waren es maximal 236 kbit/s und bei 3G (UMTS, HSPA) rund 40 Mbit/s.

Mit den neuen Übertragungstechniken wächst aber nicht nur die Geschwindigkeit, sondern auch das von den Netzen zu bewältigende Datenvolumen. Marktstudien zufolge wird die Zahl der LTE-Nutzer bis 2017 von derzeit 176 Mio. Kunden weltweit auf rund 1 Mrd. anwachsen.

Schon jetzt bewegen LTE-Nutzer mit durchschnittlich 1,5 GByte pro Monat in etwa das doppelte Volumen eines normalen Mobilfunkkunden – und die Nachfrage nach aufwendigen Anwendungen wie 3-D-Animationen wächst unaufhörlich. „Experten erwarten bis 2020 eine 1000-fache Steigerung des Datenvolumens“, fasst Dekorsy zusammen. „Es wird aber nicht immer mehr große Mobilfunkmasten geben können, also sind dezentrale Netze aus kleinen, intelligenten Einheiten die einzige Alternative“, ist Dekorsy überzeugt.

WOLFGANG HEUMER

## Das europäische Forschungsprojekt iJoin

- Bereits in sechs Jahren werden in den europäischen Mobilfunknetzen 500- bis 1000-mal so viele Daten bewegt wie heute. Zugleich soll sich die Übertragungsgeschwindigkeit im Zeitalter nach UMTS und LTE verhundertfachen.
- In dem europäischen Forschungsprojekt iJoin suchen zwölf Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft nach Lösungen, wie Mobilfunknetze der Datenflut standhalten können. Mitglieder sind: das

spanische Forschungsinstitut IMDEA Networks, NEC Laboratories Heidelberg, CEA Leti (das Labor für Elektronik und Informationstechnologien der französischen Kommission für Alternative Energien und Atomenergie), HP Italy Innovation Center, Intel Mobile Communication GmbH, Sagemcom Broadband, Telecom Italia, Telefónica (Spanien), die TU Dresden, die Universidad Carlos III de Madrid, die Universität Bremen und die University of Surrey (Großbritannien).

- Der Ansatz des mit 3,7 Mio. € dotierten Vorhabens stammt aus gemeinsamen Überlegungen aus dem Technologie-Zentrum Informatik und Informationstechnik (TZI) der Uni Bremen sowie den NEC Laboratories Europe. An stark frequentierten Plätzen und in Innenstädten wollen die Forscher kleine Funkzellen (Reichweite bis 50 m) miteinander verknüpfen und so die Datenübertragungswege verkürzen. heu