

Pressemitteilung

Technische Universität Berlin

Stefanie Terp

16.12.2021

<http://idw-online.de/de/news785775>

Forschungsprojekte, Wissenschaftspolitik
Elektrotechnik, Informationstechnik, Wirtschaft
überregional



TU Berlin forscht an 6G-Mobilfunknetz

Die Fakultät Elektrotechnik und Informatik der TU Berlin erhält 13 Millionen Euro vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen seines Forschungs-Hubs „6G Research and Innovation Cluster“ (6G-RIC)

Das Funknetz 6G wird voraussichtlich ab 2030 das zentrale Nervensystem unseres vernetzten Lebens bilden und es ermöglichen, Daten bis zu tausendmal schneller zu übertragen als mit 5G, bei gleichzeitig höherer Energieeffizienz und Ausfallsicherheit. Damit Deutschland bei dieser Technologie nicht in Abhängigkeit von anderen kommt, will das BMBF schon heute die technologischen Grundlagen für 6G und dessen Anwendung legen. Dazu hat es im Rahmen seiner 6G-Forschungsinitiative vier Hubs gegründet. Beim Hub 6G-RIC sind insgesamt neun Fachgebiete aus der Fakultät Elektrotechnik und Informatik der TU Berlin beteiligt. Sein Ziel ist es, wissenschaftlich-technische Grundlagen für die nächste Generation der Mobilfunknetze über alle Technologieebenen hinweg zu schaffen.

Es ist der Vorstoß in einen neuen Wellenlängen-Bereich: Während die Frequenzen von 5G zwischen drei und 30 Gigahertz (GHz) liegen, sollen für 6G zusätzlich hohe Frequenzen bis in den Terahertz-Bereich genutzt werden. „Dies führt zu größeren Bandbreiten und somit auch zu höheren Übertragungsraten, die neue Anwendungen erschließen. Die Möglichkeit, durch die Nutzung größerer Bandbreiten mehr Redundanz zu schaffen, erhöht zudem die Ausfallsicherheit des Netzes.“, erklärt Prof. Dr.-Ing. Slawomir Stanczak. Er leitet die „Network Information Theory Group“ am Institut für Telekommunikationssysteme der TU Berlin und die Abteilung „Wireless Communications and Networks“ am Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut (HHI). Zudem koordiniert er den Forschungs-Hub 6G-RIC.

Mensch und Maschine Hand in Hand

Die hohen Frequenzen werden völlig neue Anwendungen ermöglichen, wie Telepräsenz und gemischte Realitäten, in denen die reale mit der virtuellen Welt verknüpft wird. Außerdem der Einsatz von mobilen Roboter-Schwärmen sowie hochspezialisierte Anwendungen, etwa in der Telemedizin, der Landwirtschaft oder in der Produktion. „Insbesondere werden Anwendungen möglich, bei denen Maschinen und Menschen bei riskanten Aufgaben zeitgleich zusammenarbeiten“, sagt Stanczak. „Stellen Sie sich vor, Service-Roboter helfen bei der Versorgung von pflegebedürftigen Menschen oder bei der Begleitung von Pflegepersonen“, beschreibt Stanczak einen potenziellen Anwendungsfall. „Oder mobile Roboter-Schwärme unterstützen Menschen bei der Feldarbeit.“ All diese Arbeiten würden durch mobile Datenübertragung erleichtert, benötigten aber neue Lösungen mit blitzschnellen Reaktionszeiten. „6G ist das Netz der Mensch-Maschine-Kollaboration“, erklärt Slawomir Stanczak.

Digitale Zwillinge und weltweite Netzabdeckung

Eine weitere Anwendung der 6G-Technik werden sogenannte Digitale Zwillinge sein, also exakte virtuelle Abbilder von realen Objekten und Vorgängen. Die Abläufe etwa in zukünftigen Fabriken könnten so schnell sein, dass ein direktes Eingreifen von Menschen zu gefährlich ist. Mit VR-Brille und anderen Hilfsmitteln könnte aber ein Digitaler Zwilling der Fabrik problemlos begangen werden und Technikern hilfreiche Einblicke geben. 6G kann hier wieder durch die drahtlose, schnelle Datenübertragung und die kurzen Reaktionszeiten punkten. Ein weiteres Ziel von 6G ist eine weltumspannende Netzabdeckung durch Schwärme von Nanosatelliten, die etwa die Versorgungslage mit schnellen Datenverbindungen

auf dem afrikanischen Kontinent wesentlich verbessern könnten.

Stärkere Dämpfung der Wellen als Vor- und Nachteil

Es ist ein physikalisches Gesetz, dass hochfrequente Wellen, die häufig zwischen ihren Wellenbergen und -tälern wechseln, auch stärker mit dem sie umgebenden Medium wechselwirken und sich dabei abschwächen. „Dieses als Dämpfung bekannte Phänomen ist Fluch und Segen zugleich“, sagt Slawomir Stanczak. Die Verluste in der Luft führten dazu, dass die Wellen stärker auf ihre Zielobjekte fokussiert werden müssten. Komplexe Systeme aus vielen Einzelantennen müssen dazu angesteuert und sich bewegende Objekte zudem aufwendig nachverfolgt werden. Zudem wirkt sich der störende Dopplereffekt (sich bewegende Sender drücken ihre ausgesandten Wellen zusammen oder ziehen sie auseinander) bei hohen Frequenzen besonders stark aus. Auf der anderen Seite sei die Dämpfung aber auch ein Vorteil, so Stanczak. Denn die ihretwegen wesentlich stärker zielgerichteten Signale seien auch schwerer von anderer Seite abzu hören. „Außerdem sind breitbandige Signale schwieriger zu stören, was das Militär schon seit langem ausnutzt“, erzählt Stanczak.

Technologische Souveränität Europas sicherstellen

Diesen Herausforderungen stelle sich 6G-RIC vor allem durch intensive Grundlagenforschung zur Signalverarbeitung, sagt Slawomir Stanczak. Weil die herkömmliche Digitaltechnik hier an ihre Grenzen stoße, werde zum einen mehr auf analoge Technik wie zu Beginn des Informationszeitalters gesetzt. „Heute ist es allerdings auch möglich, mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz das Verhalten von analoger Hardware digital zu simulieren.“ Letztlich also so etwas wie die informationstechnische Quadratur des Kreises. Was am Ende entstehen soll: Eine flexible Technologieplattform mit offenen Schnittstellen, die Anreize schafft für Start-Ups und neue Lieferanten von Technik-Komponenten. So kann auch schon die Hardware auf branchenspezifische Lösungen zugeschnitten werden, etwa für Hafenanlagen, Land- und Forstwirtschaft, vernetzte Mobilität und industrielle Anwendungen. „Wenn wir heute die Grundlagen legen, haben wir die Chance, mit 6G an die Weltspitze zu kommen und die technologische Souveränität Europas in diesem Bereich sicherzustellen“, sagt Stanczak. „Dies kann in einer Welt mit ständig wechselnden Rahmenbedingungen nur von Vorteil sein.“

Die neun Fachgebiete aus der Fakultät Elektrotechnik und Informatik bei 6G-RIC im Einzelnen:

- Das Fachgebiet für Kommunikations- und Informationstheorie (TUB-CommIT), geleitet von Alexander von Humboldt Professor Giuseppe Caire, bringt seine weitreichende Expertise in der informationstheoretischen Beschreibung drahtloser Kommunikation ein.
- Das Fachgebiet Mixed Signal Circuit Design (TUB-MSD), geleitet von Prof. Friedel Gerfers, verfügt über ein breites Spektrum an Vorarbeiten im Bereich energieeffizienter HF-Schaltungen und Systeme.
- Das Fachgebiet Security in Telecommunications (TUB-SecT), geleitet von Prof. Jean-Pierre Seifert, bringt umfangreiche Vorarbeiten zu Grundlagen für Sicherheit und Zuverlässigkeit in Telekommunikationssystemen ein.
- Das Fachgebiet Telekommunikationsnetze (TUB-TKN), geleitet von Prof. Falko Dressler, erforscht Methoden der Drahtloskommunikation mit Fokus auf WLAN, 5G und 6G sowie Visible Light Communication.
- Das Fachgebiet Netzwerkinformationstheorie (TUB-NetIT) von Prof. Slawomir Stanczak verfügt über weitreichende Kompetenz im Bereich Informationstheorie, drahtloser Kommunikation, Signalverarbeitung, Physical Layer Security sowie Over the Air Computation mit Anwendungen im maschinellen Lernen.
- Das Fachgebiet Hochfrequenzsysteme (TUB-HFS) von Prof. Wilhelm Keusgen beschäftigt sich mit der Mikrowellen- und Höchstfrequenztechnik mit starken Bezügen zur System- und Nachrichtentechnik.
- Das Fachgebiet Data Communications and Networking (TUB-DCN) von Prof. Stefan Schmid
- Das Fachgebiet Regelungssysteme (TUB-Control) von Prof. Jörg Raisch
- Der Lehrstuhl für Photonische Kommunikationssysteme (TUB-PKS) von Prof. Ronald Freund mit langjähriger Erfahrung in der Optimierung optischer Übertragungssysteme

Weiter Auskünfte erteilt Ihnen gern:

(idw)

idw - Informationsdienst Wissenschaft
Nachrichten, Termine, Experten

Prof. Dr.-Ing. Slawomir Stanczak
Technische Universität Berlin
Fakultät Elektrotechnik und Informatik
Fachgebiet Netzwerk-Informationstheorie
E-Mail: slawomir.stanczak@tu-berlin.de
Tel.: + 49 30 31002 702

D