

Informationsworkshop

Status und künftige Entwicklung von LTE-Netzen und anderen Kommunika- tionsnetzen sowie deren Emissionen



Mittwoch, 25. Mai 2011

Bundesministerium für Wirtschaft und
Technologie (BMWi)

Villemombler Str. 76

53123 Bonn

wik 

Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur
und Kommunikationsdienste GmbH
Rhöndorfer Str. 68
53604 Bad Honnef

Thema

Status und künftige Entwicklung von LTE-Netzen und anderen Kommunikationsnetzen sowie deren Emissionen

Die große Akzeptanz vielfältiger mobiler Datendienste hat zu einer enormen Zunahme des mobilen Datenverkehrs geführt. Um Kapazitätsprobleme zu vermeiden und auch ländliche Regionen besser an Breitbanddienste anzubinden, bauen die Netzbetreiber gegenwärtig ihre Mobilfunknetze auf der Basis der LTE-Technologie aus (LTE = neuer Mobilfunkstandard „Long Term Evolution“) und stellen sich vor dem Hintergrund einer dynamischen Technologieentwicklung sowie der Neuvergabe großer Frequenzspektren durch die Bundesnetzagentur zur Zeit neu auf.

Derzeit sind die Diskussion um gesundheitliche Risiken von Funktechnologien sowie die Konflikte um Senderstandorte leicht abgeflaut. Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass sie je nach Intensität des Netzausbaus und dem Sichtbarwerden neuer Senderstandorte wieder aufleben. Daher ist es für nationale Behörden, Kommunalvertreter und offizielle Stellen, die einerseits mit dem Netzausbau und andererseits mit dem Schutz der Bevölkerung vor gesundheitlicher Beeinträchtigung befasst sind wichtig, über den Stand der Technik, laufende und geplante Ausbaumaßnahmen sowie deren mögliche Folgen hinsichtlich der Höhe der Hochfrequenz-Feldimmissionen und möglicher Auswirkungen auf Mensch und Umwelt aktuell und umfassend informiert zu sein.

Ziel des Workshops:

Der geplante Workshop wird den gegenwärtigen Informationsstand zu LTE und zukünftigen Funk-Informationstechnologien sowie zum damit verbundenen Netzausbau widerspiegeln, wobei der Schwerpunkt auf den Informationsaustausch zwischen den Teilnehmern gelegt wird. Dabei sollen insbesondere Aspekte künftiger elektromagnetischen Feldimmissionen sowie eventuelle Besonderheiten der neuen Technologien, die für die Gesundheit des Menschen relevant sein könnten (EMVU), berücksichtigt werden. Technische Störszenarien (EMV) werden kein Thema dieses Workshops sein.

Teilnehmerkreis:

Die Veranstaltung richtet sich an Vertreter der mit dem Thema befassten nationalen Behörden, der Länder und Kommunen, der Industrie, der wissenschaftlichen Bewertungsgremien, der Interessenverbände sowie an die mit der Kommunikation zum Thema beschäftigten Akteure und an interessierte Wissenschaftler. Im Vordergrund steht der Informationstransfer zwischen den an der Entwicklung, Normung und Vermarktung der neuen Netze und Technologien Beteiligten sowie den politisch und regulatorisch Verantwortlichen in Deutschland. Breiter Raum wird für Diskussionen eingeräumt.

Programm

10:00 Begrüßung und Einführung

MinDirig'in Bärbel Vogel-Middeldorf, BMWi

10:20 Begrüßung und Moderation

Dr. Franz Büllingen, WIK

10:30 Entwicklung der mobilen Datenkommunikation – Evolution der Netze und Dienste von 1G zu 4G

Dipl. Ing. Rüdiger Sellin, Freier Fachjournalist

11:00 LTE Netztopologien und Zukunftsentwicklungen

Prof. Dr. Ingo Wolff, IMST GmbH

11:30 Frequenzökonomie und -entwicklung

Dr. Iris Henseler-Unger, Bundesnetzagentur

12:00 Mittagspause

13:15 Nachfrage und Verkehrsentwicklung

Von den Anfängen des mobilen Internets bis zu den Smartphones

Dipl. Ing. Rüdiger Sellin, Freier Fachjournalist

Mobiles Breitband: Ausbau der LTE-Netze

Dr. Frank Schönborn, Telefónica Germany GmbH

13:55 LTE-Pilotmessung und Aufklärung von Gemeinden

Pilotstudie "Abschätzung der Exposition der Bevölkerung durch LTE-Sendeanlagen"

Dr. Christian Bornkessel, IMST GmbH

LTE-Pilotmessung und Aufklärung von Gemeinden – Aktivitäten des IZMF

Dagmar Wiebusch, IZMF

14:35 Kaffeepause

15:00 Entwicklung der Emissionen unter dem Einfluss von LTE-Netzen und anderen neuen Kommunikationsnetzen – Strahlenschutzaspekte

Prof. Dr. Alexander Lerchl, Jacobs University, SSK

15:30 Abschlussdiskussion

16:20 Schlusswort

MinR Albrecht Gundlach, BMWi

16:30 Ende der Veranstaltung

Referenten

Dr. Ing. Christian Bornkessel

IMST GmbH (Institut für Mobil- und Satellitenfunktechnik), Kamp-Lintfort

Leiter der Abteilung „Prüfzentrum“ des IMST, war verantwortlich für Planung, Errichtung, Akkreditierung und Inbetriebnahme des dortigen EMV-Prüflabors. Leitung von EMV-Projekten mit Schwerpunkt EMVU. Mitglied im Fachausschuss 7.1 „Antennen“ der Informationstechnischen Gesellschaft im Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (ITG-VDE) sowie im Ausschuss „Nichtionisierende Strahlung“ der Deutschen Strahlenschutzkommission (SSK). Autor zahlreicher Fachpublikationen.

Dr. Franz Büllingen

WIK – Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste, Bad Honnef

Leiter der Abteilung „Kommunikation und Innovation“ und der Arbeitsgruppe „EMF und Umwelt“. Seit vielen Jahren unter anderem mit der Analyse von Marktstrukturen und neuen Anwendungen im Mobilfunksektor sowie der Risikokommunikationsforschung beschäftigt. Autor zahlreicher Fachpublikationen.

Albrecht Gundlach

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Bonn

Leiter des Referats VI A 5 Frequenzpolitik und elektromagnetische Verträglichkeit.

Dr. Iris Henseler-Unger

Bundesnetzagentur, Bonn

Vizepräsidentin der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen.

Prof. Dr. Alexander Lerchl

Jacobs University, Bremen

Professor für Biologie an der Bremer Jacobs University und Vorsitzender des Ausschusses „Nichtionisierende Strahlung“ der Deutschen Strahlenschutzkommission (SSK). Autor von über 100 Fachpublikationen sowie allgemeinverständlichen Buchbeiträgen zu Mobilfunkthemen. Mitarbeit im internationalen Committee on Publication Ethics (COPE).

Dr. Frank Schönborn

Telefónica Germany GmbH, München

Arbeitete wissenschaftlich bei Prof. Niels Kuster in der IT²S Foundation an der ETH Zürich. Zurzeit als Senior Spezialist für Mobilfunk & Gesundheit bei der Telefónica (O₂) Germany GmbH tätig. Autor und Mitautor zahlreicher Fachpublikationen.

Dipl. Ing. Rüdiger Sellin

Freier Journalist und Berater, Bern (Schweiz)

Baute Anfang der 90er Jahre das GSM-Management für einen landesweiten Netzbetreiber auf und arbeitete in der internationalen Standardisierung. Beschäftigt sich seither mit dem Gebiet Mobilfunk und Datenkommunikation und publiziert regelmäßig in IT- und Telekom-Fachzeitschriften wie „NET“ und „Elektrotechnik“. Autor und Mitautor einiger Fachbücher.

Bärbel Vogel-Middeldorf

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Bonn

Leiterin der Unterabteilung VI A Telekommunikations- und Postpolitik, Internationale Angelegenheiten.

Dagmar Wiebusch

Informationszentrum Mobilfunk e.V. (IZMF), Berlin

Geschäftsführerin des Informationszentrums Mobilfunk. Das IZMF ist Ansprechpartner für Bürgerinnen und Bürger, Medien sowie öffentliche und private Institutionen zum Thema Mobilfunk. Es ist ein eingetragener, gemeinnütziger Verein, der 2001 von den deutschen Mobilfunk-Netzbetreibern gegründet wurde.

Prof. Dr. Ingo Wolff

IMST GmbH (Institut für Mobil- und Satellitenfunktechnik), Kamp-Lintfort

Geschäftsführer und Mitgründer der IMST GmbH. Vorsitzender der Informationstechnischen Gesellschaft im Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (ITG-VDE). Autor mehrerer hundert Fachpublikationen und regelmäßiger Koordinator internationaler Veranstaltungen zum Thema Mobilfunk, Mikrowellen und Wireless.

Vorträge

Entwicklung der mobilen Datenkommunikation

Evolution der Netze und Dienste von 1G zu 4G

Dipl. Ing. Rüdiger Sellin, Freier Fachjournalist

Inhalt

- Vier Mobilfunk-Generationen – die Evolution von 1G zu 4G
- Was steckt hinter dem Begriff 4G? Welche Technologien und Standards bestehen dafür?
- Was sind die besonderen Eigenschaften von LTE (4G) im Vergleich zu UMTS/HSPA (3G)?
- Wie und wofür werden die heutigen 3G- und 4G-Netze genutzt?
- Welche sind die nächsten „Evolutionsschritte“ der mobilen (Daten-)Kommunikation?

Abstract

Die Entwicklung der Mobilkommunikation begann bereits in den 70er Jahren. Forschungen und Versuche dazu fanden bereits Anfang des 20. Jahrhunderts statt. Lange stand die mobile Sprachkommunikation im Mittelpunkt, während die mobile Datenkommunikation erst seit der Jahrtausendwende kommerziell angeboten wird. Seither hat sie eine stürmische Entwicklung hinter sich, die vor allem durch die mobile Nutzung von Internetdiensten getrieben wird. Das Wachstum scheint ungebrochen – quantitativ wie qualitativ. Im Mittelpunkt der Anstrengungen stehen daher seit Jahren die Kapazitätserhöhung der Netze sowie – analog zum Festnetz – die Steigerung der gebotenen Bitraten.

Die Netzbetreiber stehen daher vor gewaltigen Aufgaben. Nach dem Lizenzerwerb bedingen die Projektierung und der Bau mobiler Kommunikationsnetze gewaltige Investitionen. Auch der Betrieb und die Einführung neuer Technologien zur Verbesserung bestehender Infrastrukturen verschlingen große Geldmengen. Dem stehen sinkende Einnahmen pro Kunde gegenüber, der zu Pauschalangeboten (Flatrate) tendiert, um unbeschränkt mobil surfen zu können. Ein Netzbetreiber und Dienstanbieter benötigt neben einer klaren Strategie auch einen langen Atem – diverse Übernahmen und Firmenkonzentrationen in Europa beweisen dies.

Wie verlief die Entwicklung der letzten Jahrzehnte, wo stehen wir heute, und was ist in naher Zukunft zu erwarten?

Zum Autor

Dipl. Ing. Rüdiger Sellin arbeitete nach dem Studium zunächst in Deutschland, seit 1988 in der Schweiz bei verschiedenen Netzbetreibern, Service Providern und Zulieferern. Seit 1992 ist er zudem als Autor von Fachbüchern und einigen hundert Fachbeiträgen sowie als Referent an Weiterbildungseinrichtungen und Fachhochschulen tätig. Er vertrat die Swisscom von 1993 bis 1998 im ITU-T und im ETSI in den Gebieten Netzmanagementarchitekturen und Breitbandnetze. Der Schwerpunkt seiner Arbeiten liegt heute bei Mobilkommunikations- und Datennetzen, deren Management sowie der darauf aufbauenden Dienste. Besondere Erfahrungen konnte Rüdiger Sellin beim Aufbau des Netz-Managements des landesweiten Schweizer GSM-Netzes (1992), der Konzeption eines pan-europäischen ATM-Netzes (1997) sowie bei der Einführung von WAP-Diensten (2000) sammeln.

LTE Netztopologien und Zukunftsentwicklungen

Prof. Dr. Ingo Wolff, IMST GmbH

Abstract

Im ersten Abschnitt wird nach einem kurzen Überblick über die verschiedenen Mobilfunktechnik die neue Technik LTE (Long Term Evolution (von UMTS)) in ihren Grundeigenschaften beschrieben. Die von der Bundesnetzagentur für die Technik freigegebenen Frequenzen werden erwähnt und das neue Zugriffsverfahren OFDMA und die hieraus resultierenden Signalformen im Zeit- und Frequenzbereich diskutiert. Die Netztopologie mit der Notwendigkeit der Integration der „alten“ Technologien aus der Sprach- und Datenkommunikation (GSM und GPRS) und die hieraus notwendig folgenden Ergänzungen der Netztopologie werden analysiert. Aus den im Standard definierten neuen Eigenschaften des Mobilfunksystems LTE folgen notwendige technische Evolutionen ausgehend von der UMTS-Technik, die vorgestellt und erläutert werden. Begriffe wie Makro-, Mikro-, Piko- und Femtozellen, ihr Aufbau, die verwendeten Techniken, ihre Sendeleistungen und ihre Anwendungsbereiche werden beschrieben und klassifiziert. Die in der neuen Technik verwendete alternative Antennentechnik MIMO (Multiple Input-Multiple Output) wird erläutert und ihr Beitrag zur Verbesserung der Systeme beschrieben. Abschließend wird die bereit jetzt neu diskutierte Erweiterung des LTE-Standards zum LTE-Advanced Standard, der in etwa 5 Jahren eingesetzt werden soll und der kompatibel zum von der ITU (International Telecommunication Union) definierten 4G-Standard der Mobilfunktechnik sein soll, wird erläutert und in seinen physikalischen Eigenschaften und den daraus resultierenden Eigenschaften des Mobilfunksystems erklärt.

Frequenzökonomie und -entwicklung

Dr. Henseler-Unger, Vizepräsidentin der Bundesnetzagentur

Abstract

Die Breitbandstrategie der Bundesregierung setzt u.a. auf die rasche Nutzung von Frequenzen, um in allen Regionen einen Zugang zu leistungsfähigen Breitbandanschlüssen zu ermöglichen. Mit der größten Frequenzversteigerung, die bisher in Deutschland durchgeführt wurde, hat die Bundesnetzagentur daher im letzten Jahr dem Markt ein erhebliches Maß an neuen Ressourcen für den drahtlosen Netzzugang zur Verfügung gestellt. Die Frequenzen, insbesondere die Frequenzen der digitalen Dividende, leisten ihren Beitrag zu einer flächendeckenden Breitbandversorgung. Es sind die richtigen Weichen gestellt, um den zu erwartenden Anstieg an mobilem Datenverkehr in den nächsten Jahren nicht an zu knappen Frequenzressourcen scheitern zu lassen und den Wettbewerb im Mobilfunk zu fördern.

Erfreulicherweise haben die Netzbetreiber in vielen Gegenden, die zuvor keinen Zugang zum Internet über Breitband hatten, bereits mit dem Aufbau von Mobilfunknetzen auf Basis der LTE-Technologie begonnen. Hierfür hat die Bundesnetzagentur bereits für eine Vielzahl von Basisstationen Standortbescheinigungen erteilt.

Diese Bescheinigungen bestätigen die Einhaltung der gesetzlich festgelegten Grenzwerte durch die Mobilfunkantenne. Der Bundesnetzagentur ist bewusst, dass die Errichtung und Inbetriebnahme von Funkanlagen von den Anwohnern in der Nachbarschaft einer solchen Anlage zum Teil mit Sorge betrachtet werden. Im Hinblick auf einzelne Standortbescheinigungen steht der Bundesnetzagentur jedoch regelmäßig nur ein relativ geringer Handlungsspielraum zu, denn dabei handelt es sich um eine gebundene Entscheidung. Das bedeutet, die Bundesnetzagentur muss die Bescheinigung erteilen, wenn die gesetzlichen Voraussetzungen vorliegen und die Grenzwerte eingehalten werden. Auf die Bestimmung der Grenzwerte hat die Bundesnetzagentur keinen Einfluss, wie auch auf den konkreten Antennenstandort. Hier sind direkte Gespräche mit den Mobilfunkbetreibern ratsam.

Die Bundesnetzagentur hat aber in erheblichen Umfang zu einer Verbesserung der Transparenz für Bürger und Gemeinden beigetragen. So betreibt die Bundesnetzagentur eine Geodatenbank, in der alle Mobilfunkanlagen in Deutschland eingetragen sind und mit den wichtigsten technischen Parametern abgerufen werden können. Außerdem führt die Bundesnetzagentur in Abstimmung mit den Ländern regelmäßig Messungen der elektromagnetischen Felder durch. Die Anwendung einer mit den Landesumweltministerien abgestimmten Messvorschrift ermöglicht eine direkte Vergleichbarkeit der Messergebnisse.

Es ist im gemeinsamen Interesse, die politischen Ziele der Breitbandstrategie, möglichst allen Gemeinden, Unternehmen und Bürgern den leistungsfähigen Zugang zum Internet zu ermöglichen, zu verbinden mit dem Anliegen, die elektromagnetische Belastung so gering wie möglich zu halten.

Nachfrage und Verkehrsentwicklung

Von den Anfängen des mobilen Internets bis zu den Smartphones

Dipl. Ing. Rüdiger Sellin, Freier Fachjournalist

Inhalt

- Nachfrageentwicklung bei der mobilen Datenkommunikation
- Entwicklung verschiedener Endgerätetypen
- Heutige und künftige Anwendungen
- Diskussionen um Emissionen und die Rolle von LTE

Abstract

Seit dem der Zugang zum Internet mobil wurde, hat sich die Welt der Telekommunikation verändert. Heute kann praktisch jeder die vom PC daheim gewohnten Dienste auch mobil nutzen. Einschränkungen bestehen höchstens in der verfügbaren Bandbreite oder in der Netzabdeckung. Was vor zehn Jahren so harmlos mit WAP-Handys begann, hat heute neue Dimensionen erreicht.

Neuartige Endgeräte wie Smartphones verdrängen die Notebooks zunehmend. Populäre Anwendungen wie soziale Netzwerke tragen das Übrige zum Verkehrsboom bei – Nutzung der Dienste jederzeit an jedem Ort und das zu möglichst tiefen Preisen. Weitere Anwendungen im Bereich M2M-Kommunikation erhöhen die Anzahl mobiler Endgeräte weiter.

Dem steht der zunehmende Widerstand gegen neue Senderstandorte entgegen – eine Zwickmühle für viele Beteiligten. Welchen Beitrag kann LTE hier leisten?

Zum Autor

Dipl. Ing. Rüdiger Sellin arbeitete nach dem Studium zunächst in Deutschland, seit 1988 in der Schweiz bei verschiedenen Netzbetreibern, Service Providern und Zulieferern. Seit 1992 ist er zudem als Autor von Fachbüchern und einigen hundert Fachbeiträgen sowie als Referent an Weiterbildungseinrichtungen und Fachhochschulen tätig. Er vertrat die Swisscom von 1993 bis 1998 im ITU-T und im ETSI in den Gebieten Netzmanagementarchitekturen und Breitbandnetze. Der Schwerpunkt seiner Arbeiten liegt heute bei Mobilkommunikations- und Datennetzen, deren Management sowie der darauf aufbauenden Dienste. Besondere Erfahrungen konnte Rüdiger Sellin beim Aufbau des Netz-Managements des landesweiten Schweizer GSM-Netzes (1992), der Konzeption eines pan-europäischen ATM-Netzes (1997) sowie bei der Einführung von WAP-Diensten (2000) sammeln.

Mobiles Breitband: Ausbau der LTE-Netze

Dr. Frank Schönborn, Telefónica Germany GmbH

Inhalt

- Vorteile von LTE aus Sicht des Netzbetreibers
- LTE-Sendeanlagen und LTE-Endgeräte
- LTE-Netzausbau

Abstract

Um die steigende Nachfrage nach mobilen Datendiensten zu befriedigen sind sowohl neue Frequenzen als auch neue Technologien erforderlich. Long Term Evolution ist die Mobilfunktechnologie der vierten Generation für den Ausbau des Breitbandangebots in den im Mai 2010 versteigerten Frequenzbereichen. Neben den für den Kunden unmittelbar spürbaren Verbesserungen bei Datenraten und Reaktionszeiten bietet LTE mit seiner vereinfachten Netzstruktur und der durchgängigen IP-basierten Übertragung auch wichtige Vorteile für den Betreiber. Die Sendeanlagen können dabei vornehmlich an bestehenden Mobilfunkstandorten installiert werden. Als erste Endgeräte stehen den Kunden Surf-Sticks und Router zur Verfügung. Der Netzausbau findet derzeit sowohl im Frequenzbereich der Digitalen Dividende in ländlichen Regionen als auch in verschiedenen Frequenzbereichen in den Ballungsgebieten statt.

Zum Autor:

Frank Schönborn ist seit dem Jahr 2000 im technischen Geschäftsbereich von Telefónica Germany für das Themengebiet Mobilfunk und Gesundheit zuständig. Ein Schwerpunkt der Tätigkeit liegt dabei auf der Umsetzung der Selbstverpflichtung der Mobilfunknetzbetreiber. Weitere Themengebiete sind die Umsetzung des Standortbescheinigungsverfahrens, die Expositionsermittlung im Umfeld von Sendeanlagen, SAR-Werte von Mobiltelefonen, Forschungsförderung und Forschungsmonitoring.

Nach dem Studium der Physik mit Nebenfach Biologie promovierte Frank Schönborn an der ETH Zürich in der Arbeitsgruppe Bioelectromagnetics auf dem Gebiet der Dosimetrie elektromagnetischer Felder.

LTE-Pilotmessung und Aufklärung von Gemeinden – Aktivitäten des IZMF

Dagmar Wiebusch (IZMF) & Dr. Christian Bornkessel (IMST GmbH)

Abstract

Wenngleich die von LTE genutzten Frequenzbänder eng bei den derzeit für den Mobilfunk und für andere Funktechnologien genutzten Frequenzbereichen liegen und daher zu erwarten ist, dass sie sich in ihren Wirkungen grundsätzlich ähneln, ist über die realen Immissionen durch LTE-Sendeanlagen derzeit noch wenig bekannt: Anlass für das Informationszentrum Mobilfunk e. V. (IZMF), bereits im Vorfeld einer flächendeckenden Netzstruktur in Deutschland die zu erwartende Exposition der Bevölkerung zu untersuchen. Dazu hat das IZMF im Sommer 2010 das Institut für Mobil- und Satellitenfunktechnik (IMST) in Kamp-Lintfort mit der Entwicklung eines zuverlässigen Messverfahrens und der Durchführung von Messungen beauftragt. Untersucht wurden LTE-Sendeanlagen im Testbetrieb sowie Anlagen im realen Pilotbetrieb. Die Pilotstudie zur „Abschätzung der Exposition der Bevölkerung durch LTE-Sendeanlagen“ ist weltweit eine der ersten wissenschaftlichen Studien zu LTE. Das von IMST entwickelte Messverfahren zielt darauf ab, eine hinreichend genaue Messung der LTE-Immissionen zu ermöglichen. Das Verfahren stellt sicher, dass trotz des momentan noch geringen realen Verkehrsaufkommens eine Abschätzung über die bei maximaler Anlagenauslastung vorliegende Exposition getroffen werden kann. Die vorliegenden Messergebnisse gestatten zum jetzigen Zeitpunkt noch keine völlig exakte Immissionsprognose für ein erst in einigen Jahren voll ausgebautes LTE-Netz im Regelbetrieb. Die Hochrechnung auf eine Maximalauslastung erlaubt jedoch schon heute hinreichend zuverlässige Schätzungen. Da eine Vollauslastung der Sendeanlagen im Alltag erfahrungsgemäß nur punktuell erreicht wird – wie beispielsweise auf Flughäfen oder bei Großveranstaltungen – liegen die später im Regelbetrieb tatsächlich auftretenden Immissionen mit großer Wahrscheinlichkeit deutlich niedriger als die in dieser Messreihe ermittelten und hochgerechneten Werte. Sofern am LTE-Standort auch Mobilfunksendeanlagen des GSM- und/oder UMTS-Standards in Betrieb waren, wurden auch deren Immissionen mitgemessen. So lässt sich anhand der Datenbasis ein aussagekräftiges Bild der derzeitigen Gesamtexposition der Bevölkerung durch die aktuell in Betrieb befindlichen Mobilfunkdienste gewinnen. Darüber hinaus lassen sich auf Grundlage der Messwerte auch zuverlässige Abschätzungen für vergleichbare Standortszenarien und typische LTE-Mobilfunkimmissionen angeben. Die Ergebnisse zeigen, dass die Immissionen durch LTE-Sendeanlagen an allen Messpunkten die geltenden Grenzwerte erheblich unterschreiten. An 99 Prozent aller Messpunkte liegt die Grenzwertausschöpfung bezogen auf die Leistungsflussdichte unter einem halben Prozent. An einzelnen Messorten tragen je nach örtlicher Situation entweder die neue LTE-Funktechnologie oder die konventionellen Übertragungsverfahren GSM und UMTS mehr zur Gesamtimmision bei. In jedem Falle werden im künftigen Regelbetrieb der neuen LTE-Netze die zulässigen Grenzwerte nur zu einem geringen Teil ausgeschöpft. Zur öffentlichen Aufklärung über LTE hat das IZMF das Ergebnis der Messreihe in einer laienverständlichen Broschüre dokumentiert. Diese liegt – wegen des regen Interesses auch aus dem Ausland – inzwischen auch in englischer Sprache vor. Zudem veranstaltet das IZMF Workshops für kommunale Mandatsträger und Verantwortliche in regionalen Behörden. In diesem Jahr werden insgesamt fünf Veranstaltungen in München, Potsdam, Stuttgart, Koblenz und Oldenburg durchgeführt. Bei der Städ-

teauswahl wurden vor allem ländliche Gebiete, „mobilfunkkritische Regionen“ und Bundesländer, in denen LTE-Messungen durchgeführt wurden, berücksichtigt. Ziel der Workshops ist es, Gemeinden umfassend über die technischen Grundlagen des LTE-Standards, die biologische Bedeutung der LTE-Messergebnisse und die Umsetzung des LTE-Netzausbaus zu informieren. Die Resonanz auf die drei bislang durchgeführten Workshops ist positiv: Insgesamt haben 208 Personen an den Fachveranstaltungen teilgenommen; der Großteil von ihnen schätzt die vermittelten Inhalte als gut und hilfreich für die eigene Arbeit ein. Die LTE-Messreihe wurde im Februar 2011 vom IMST im Rahmen einer Posterpräsentation auf der 10. Internationalen Konferenz der European Bioelectromagnetics Association (EBEA) vorgestellt und ist für eine Panel-Presentation zur 33. Jahrestreffen der Bioelectromagnetics Society (BEMS) in Halifax angenommen. Eine wissenschaftliche Veröffentlichung ist in Vorbereitung.

Entwicklung der Emissionen unter dem Einfluss von LTE-Netzen und anderen neuen Kommunikationsnetzen – Strahlenschutzaspekte

Prof. Dr. Alexander Lerchl, Jacobs University Bremen

Abstract

Die Nutzung neuer Übertragungsverfahren mit immer höheren Datentransferraten und die zusätzlichen LTE-Sendeanlagen werden dazu führen, dass die Emissionen insgesamt zunehmen. Allerdings werden auch mit LTE die bestehenden Grenzwerte nicht annähernd ausgeschöpft, wie dies Ende 2010 durch Messungen an LTE-Sendeanlagen im Probebetrieb nachgewiesen wurde. Nach derzeitigem Stand der Wissenschaft ist nicht davon auszugehen, dass die zusätzlichen Emissionen eine gesundheitliche Beeinträchtigung bedeuten. Die neuen Signalformen des LTE-Standards stellen kein grundsätzliches Problem dar, weil bislang keine Hinweise dafür vorliegen, dass biologische Systeme auf hochfrequente Signale unterschiedlicher Signalformen unterschiedlich reagieren. Die bisherigen Ergebnisse verschiedener Untersuchungen an Zellen und Tieren haben keine Hinweise dafür erbracht, dass die für den Mobilfunk genutzten hochfrequenten elektromagnetischen Felder besondere, von der Modulation oder Frequenz abhängige Wirkungen haben. So haben weder unmodulierte noch nach dem GSM- oder dem UMTS-Standard verwendete Signale in belastbaren Studien schädliche Auswirkungen auf die untersuchten Zellen bzw. Tiere gezeigt. Einzelne Untersuchungen, die solche Effekte zeigten, stellten sich bei Wiederholungsversuchen als nicht reproduzierbar heraus. Da bislang kein Wirkmechanismus bekannt ist, wie in biologischen Systemen die hochfrequenten Signale demoduliert werden könnten, ist nicht davon auszugehen, dass LTE hier eine Ausnahme macht. Insgesamt ist daher unter Strahlenschutzaspekten nicht davon auszugehen, dass mit der Einführung von LTE gesundheitliche Auswirkungen zu befürchten sind.