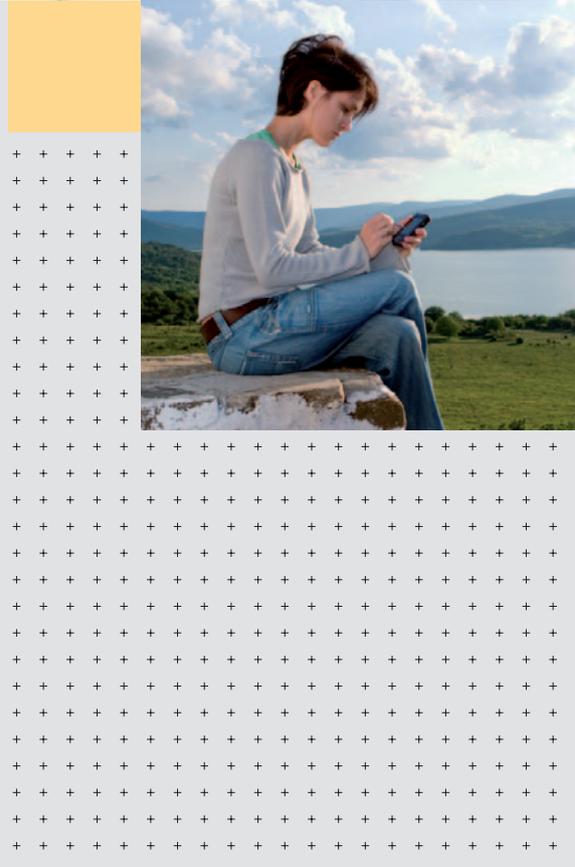
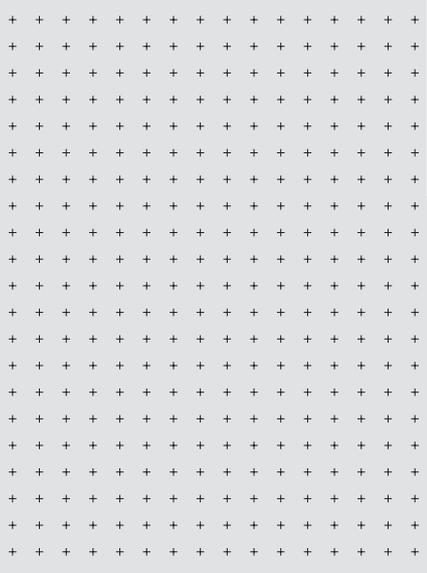
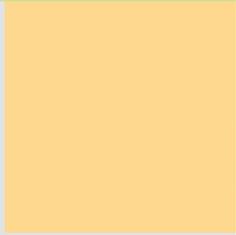
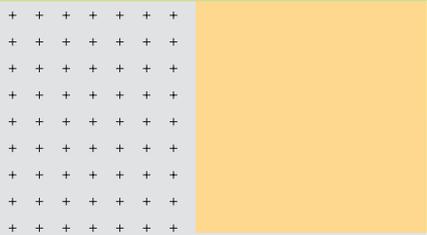
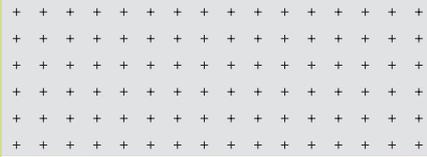
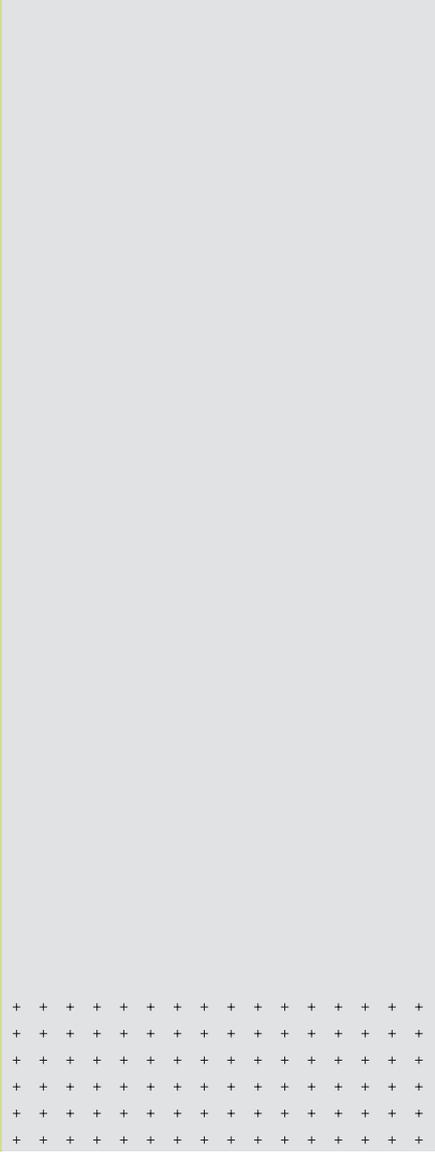




# LTE – DIE NEUE MOBILFUNKGENERATION

Schnelles mobiles Breitband-Internet





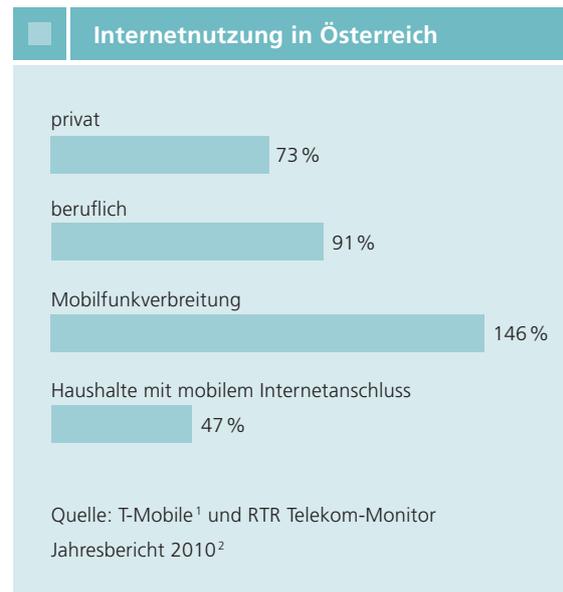
# DIE NEUE MOBILFUNKGENERATION AUF EINEN BLICK

## Warum eine neue Mobilfunkgeneration?

Immer mehr Österreicherinnen und Österreicher nutzen das Internet beruflich und privat über einen mobilen Anschluss. Anfang 2011 gab es in Österreich bereits über 1,7 Millionen mobile Internetanschlüsse, das ist fast die Hälfte aller Breitband-Internetanschlüsse. Wegen der rasant ansteigenden Kundennachfrage nach schnellen Internetverbindungen müssen die Mobilfunknetze laufend erweitert werden. Die neue Mobilfunkgeneration soll noch schnelleres Breitband-Internet und damit einen besseren Anschluss an die Datenautobahn ermöglichen.

## Wem nutzt ein Breitbandzugang?

Die Verfügbarkeit von modernen Breitbandnetzen ist ein wesentliches Mittel zur Schließung der digitalen Kluft zwischen ländlichem und städtischem Gebiet ebenso wie zur Unterstützung der Wissens- und Informationsgesellschaft in Österreich. Bei der Verbreitung von Handys und mobilen Breitbandanschlüssen liegt Österreich im europäischen Spitzenfeld, bei Breitbandanschlüssen insgesamt bisher aber nur im Mittelfeld. Durch die steigende Internetnutzung wächst auch die Nachfrage nach schnellen mobilen Breitbandverbindungen. Nur mithilfe neuer Mobilfunktechnologien wird es möglich sein, das massiv steigende Datenvolumen über Mobilfunknetze zu transportieren.



## Was bedeutet die Verbreitung von Breitbandzugängen für den Wirtschaftsstandort?

Für die Wettbewerbsfähigkeit eines Wirtschaftsstandorts ist ein schneller Internetzugriff von großer Bedeutung. Internationale Untersuchungen zeigen, dass ein Anstieg der Breitbandverbreitung um 10% ein Wirtschaftswachstum von 1% bedeutet.<sup>3</sup> Insgesamt tragen Informations- und Kommunikationstechnologien ungefähr ein Fünftel zum Wirtschaftswachstum in Österreich bei.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> [www.ots.at/presseaussendung/OTS\\_20100819\\_OTS0099/t-mobile-untersucht-nutzung-und-zukunft-von-internet-im-laendlichen-raum](http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20100819_OTS0099/t-mobile-untersucht-nutzung-und-zukunft-von-internet-im-laendlichen-raum)

<sup>2</sup> [www.rtr.at/de/komp/TKMonitor\\_2010](http://www.rtr.at/de/komp/TKMonitor_2010)

<sup>3</sup> [www.ericsson.com/ee/news/101027\\_broadband\\_bergendahl\\_244218599\\_c](http://www.ericsson.com/ee/news/101027_broadband_bergendahl_244218599_c)

<sup>4</sup> [www.oecd.org/dataoecd/20/13/34083403.xls](http://www.oecd.org/dataoecd/20/13/34083403.xls)



### 10.000-mal schneller in 10 Jahren

Der technologische Fortschritt hat die mobile Datenübertragung in den vergangenen 10 Jahren beachtlich beschleunigt: Mit der 4. Mobilfunkgeneration „Long Term Evolution“ (LTE, „Langfristige Entwicklung“) können heute Daten 10.000-mal schneller übertragen werden als noch vor 10 Jahren. Der LTE-Standard vereint die besten Methoden und Verfahren zur Datenübertragung bestehender Technologien und nutzt die zugeteilten Funkfrequenzen wesentlich effizienter. Das bedeutet:

Mehr Daten werden schneller und günstiger übertragen. In der praktischen Anwendung schlägt sich das beispielsweise in der wesentlich kürzeren Reaktionszeit beim Öffnen einer Internetseite als bei der Vorgängertechnologie UMTS nieder. Davon profitieren insbesondere Kunden, die Echtzeitanwendungen wie beispielsweise Videokonferenzen verwenden.

### Ab wann kann LTE genutzt werden?

Der Ausbau der Mobilfunknetze nach dem LTE-Standard hat bereits begonnen. Erste LTE-Angebote sind bereits erhältlich. Laut den Lizenzauflagen der Republik Österreich für den Frequenzbereich 2,6 Gigahertz müssen die Mobilfunkbetreiber 25 % der österreichischen Bevölkerung bis Ende 2013 mit schnellen mobilen Breitbanddiensten versorgen können. Damit die Kunden das neue schnelle Breitband-Internet nutzen können, wird laufend an der Erweiterung der Mobilfunknetze gearbeitet.

### Wofür kann man LTE einsetzen?

LTE ermöglicht erstmals auch mobile Dienste, die hohe Datenraten benötigen. Die Einsatzbereiche von LTE sind vielfältig und reichen von Cloud Computing (Auslagerung von Anwendungen und Speicherplatz auf externe Server) über Videokonferenzen und drahtlose Umweltsensornetzwerke bis hin zum Herunterladen von Filmen und der Navigation am Handy.

4



# MOBILES BREITBAND-INTERNET ERFORDERT LTE

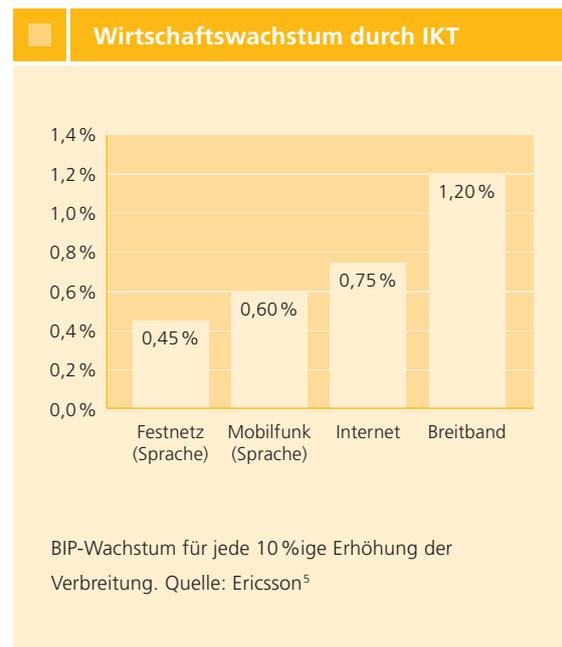
Fast täglich werden neue Anwendungen der mobilen Kommunikation in den unterschiedlichsten Einsatzbereichen vorgestellt: Das reicht von der komplexen Breitbandanwendung bis hin zum einfachen Nachrichtenaustausch per SMS. Alle diese Anwendungen produzieren Daten, die über die Mobilfunknetze transportiert werden müssen. Damit die laufend wachsende mobile Nutzergruppe die steigende Zahl an mobilen Anwendungen und Dienstleistungen nutzen kann, müssen die Mobilfunknetze auf den neuesten technischen Stand gebracht werden.

- 1 Mobiles Breitband (Internet)
- 2 Smartphones (Apps)
- 3 Machine-to-Machine

## Wirtschaftswachstum fördern

Telekommunikation ist für die Infrastruktur eines Landes ebenso wichtig wie Stromnetze, Wasser- und Transportwege. Die allgemeine Verfügbarkeit von leistbaren Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)

hat einen positiven Effekt auf die Wirtschaft. Mobile Breitbandnetze tragen wesentlich dazu bei, die Verbreitung von Breitbandzugängen zu erhöhen und so das Wirtschaftswachstum durch schnellen und direkten Zugang zu modernen IKT zu fördern.



<sup>5</sup> [www.ericsson.com/thecompany/investors/financial\\_reports/2009/annual09/market-and-operations-market-trends-ict-especially-mobile-positively-affects-gdp-levels-as-well-as-the-environment.html](http://www.ericsson.com/thecompany/investors/financial_reports/2009/annual09/market-and-operations-market-trends-ict-especially-mobile-positively-affects-gdp-levels-as-well-as-the-environment.html)

+ + + + +  
 + + + + +  
 + + + + +  
 + + + + +  
 + + + + +  
 + + + + +

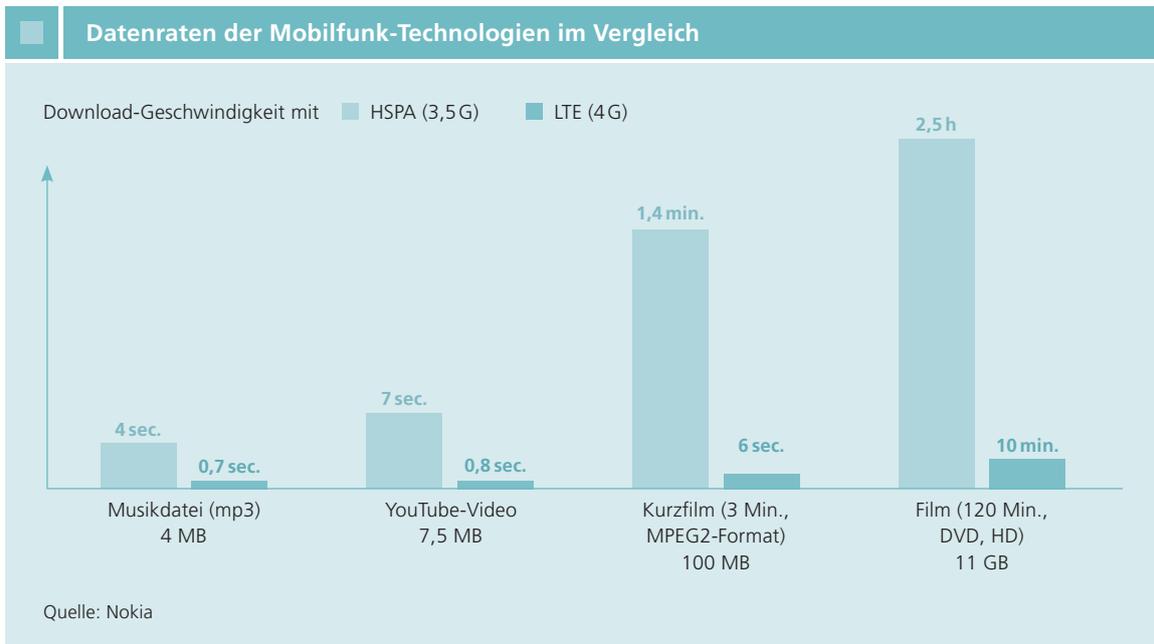


### Breitbandstrategien und Versorgungsziele

Die österreichische Bundesregierung und die Europäische Kommission haben in ihren Breitbandstrategien die Bedeutung schneller Internetzugänge erkannt und sich ehrgeizige Ziele gesteckt. So lautet das Ziel der österreichischen Bundesregierung: „Bis 2013 soll die Versorgung der Bevölkerung mit Zugängen von zumindest 25 Mbit/s erreicht sein.“<sup>6</sup> Die Europäische

Kommission geht in ihrer Digitalen Agenda noch weiter und plant, bis 2013 grundlegende Breitbanddienste für alle Europäer und bis 2020 für mindestens 50% der Haushalte Internetanschlüsse mit mehr als 100 Mbit/s verfügbar zu machen. Zur Zielerreichung ist der Ausbau der 4. Mobilfunkgeneration ebenso wichtig wie die Erweiterung der Glasfasernetze.

6



<sup>6</sup> Regierungsprogramm für die XXIV. Gesetzgebungsperiode



# LTE IST DIE VORAUSSETZUNG FÜR DIE MOBILE ZUKUNFT

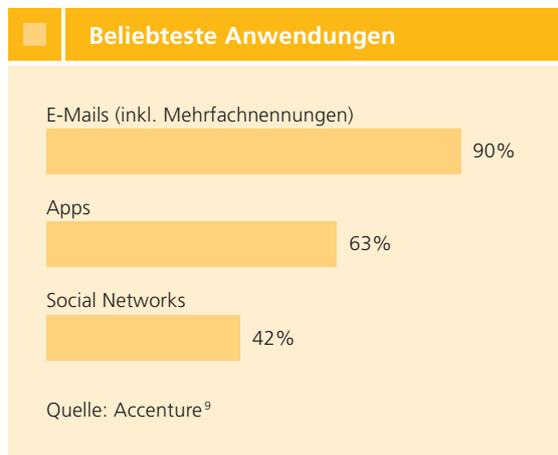
Die Internetnutzung über Handy, Smartphone und Datenstick wird immer beliebter. Bereits jeder dritte Internetnutzer in Österreich surft mit dem Smartphone schnell und unkompliziert im World Wide Web. Mit der stetig wachsenden Anzahl an neuen, innovativen mobilen Anwendungen und den immer weiter verbreiteten Zugangsmöglichkeiten ändert sich auch das Nutzungsverhalten der Kunden.<sup>8</sup> Viele moderne Anwendungen werden erst durch den Einsatz der neuen Mobilfunkgeneration (LTE) auch mobil möglich sein.

## Videokonferenzen

Videokonferenzen in High-Definition-Qualität (HD) von unterwegs bieten für das Berufsleben nicht nur Kosten- und Zeiteinsparungspotenzial, sondern tragen durch eine damit verbundene Senkung der Reisetätigkeit auch zum Umweltschutz bei.

## Mobiler Arbeitsplatz

In der IT-Welt (EDV) geht der Trend eindeutig in Richtung Cloud Computing (Auslagern von Anwendungen, Speichern und Netzwerkarchitekturen). Dadurch können Unternehmen und Organisationen Kosten einsparen, Abläufe vereinfachen und die Zusammenarbeit verbessern. Der mobile Arbeitsplatz in der „Cloud“ ist praktisch aber nur mit schneller Mobilfunkinfrastruktur auf neuestem Stand möglich. Denn so können nicht nur die Kollegen im Büro über den PC, sondern auch die Kollegen mit mobilem Arbeitsplatz via Laptop oder Smartphone auf wichtige Programme und Daten zugreifen.



<sup>8</sup> „Österreich surft Deutschland davon“, It&t business 07–08/10

<sup>9</sup> [www.accenture.com/at-de/company/newsroom-austria/Pages/mobile-web-nutze-studie-2010.aspx](http://www.accenture.com/at-de/company/newsroom-austria/Pages/mobile-web-nutze-studie-2010.aspx)



### **E-Health**

Mobile E-Health-Anwendungen, wie beispielsweise die Übertragung von Bildern und Videos aus dem Rettungswagen in die Notaufnahme oder die Kontrolle von Herzschrittmachern via Mobilfunk, bieten neue Möglichkeiten der Patientenbetreuung, einen mehr zielgerichteten Einsatz von Ärzten und Pflegepersonal sowie Potenzial für Kosteneinsparungen im Gesundheitssystem.

### **Augmented Reality**

Neue Möglichkeiten ergeben sich beispielsweise im Marketing durch 3-D-simulierte Anwendungen, die

an Wände projiziert und über Mobilfunk gesteuert werden. Andere Anwendungsmöglichkeiten bieten sich beispielsweise im Tourismus, so können am Bildschirm des Smartphones Informationen zu Sehenswürdigkeiten oder die Namen der Berge in der Umgebung angezeigt werden.

### **Filme in Echtzeit und bester Qualität**

Egal ob Sportevent, Konzert, aktuelle Nachrichten oder selbst gedrehtes Video – mit LTE ist HD-Video-Qualität überall verfügbar.



# AUSBAU DER LTE-NETZE

Ein LTE-Mobilfunknetz ist ähnlich wie Bienenwaben aufgebaut und besteht aus vielen kleineren und größeren Funkzellen, die von je einer Mobilfunkantenne versorgt werden. Die Größe einer Funkzelle hängt von verschiedenen Faktoren wie beispielsweise Anzahl der Nutzer in einem Gebiet, Nutzungsverhalten der Kunden, Bebauung und eingesetzter Funkfrequenz ab. Durch den kleinzelligen Aufbau erreicht man eine optimale Netzqualität bei gleichzeitig geringstmöglicher Sendeleistung vom Handy und der Mobilfunkanlage.

10



LTE ist wie die Vorgängertechnologien eine Zweiwegekommunikation. Das bedeutet, dass nicht nur die Mobilfunkstation zum Handy, sondern auch das Handy zurück zur Mobilfunkstation senden muss. Je geringer die Distanz zwischen Mobilfunkstation und Handy, desto besser ist die Übertragungsqualität, desto rascher die Datenübertragung, desto länger hält der Akku und desto geringer ist die erforderliche Sendeleistung sowohl von der Mobilfunkstation als auch vom Endgerät.



+ + + +  
 + + + +  
 + + + +  
 + + + +  
 + + + +  
 + + + +  
 + + + +  
 + + + +  
 + + + +  
 + + + +



### LTE-Ausbau

Im Herbst 2010 hat die Republik Österreich den Frequenzbereich 2,6 GHz an die Mobilfunkbetreiber per Auktion um 40 Millionen Euro versteigert. Die erteilten Frequenznutzungsbescheide enthalten die Verpflichtung, 25 % der österreichischen Bevölkerung bis Ende 2013 einen schnellen mobilen Breitbandzugang zu ermöglichen. Um dieses ambitionierte Ziel zu erreichen, müssen Mobilfunkstationen erweitert, Stationsanbindungen erneuert und die Netzwerke auf den aktuellen Stand gebracht werden. Die konkreten Ausbaupläne

sind von Netzbetreiber zu Netzbetreiber verschieden, sie richten sich beispielsweise nach Kundenanzahl, Marketingzielen und verfügbaren Investitionsmitteln.

Im Zuge des LTE-Ausbaus werden bestehende Mobilfunkstandorte mitbenutzt, sofern sie technisch, baulich und rechtlich geeignet sind. Neue Mobilfunkstationen werden nur dort errichtet, wo keine geeignete Infrastruktur besteht oder diese nicht mitgenutzt werden kann.

Anzahl der Mobilfunkstationen in Österreich			
	Mobilfunkstationen auf Dächern, Mobilfunkmasten und Fremdmasten	davon Mobilfunkstationen auf <b>gemeinsam</b> genutzter Infrastruktur	Mobilfunkstationen auf <b>gemeinsamer</b> Infrastruktur in Prozent
Burgenland	733	407	56 %
Kärnten	1.930	780	40 %
Niederösterreich	4.138	2.647	64 %
Oberösterreich	3.055	1.542	50 %
Salzburg	1.449	740	51 %
Steiermark	3.104	1.317	42 %
Tirol	2.081	915	44 %
Vorarlberg	815	412	51 %
Wien	2.617	876	33 %
<b>Österreich</b>	<b>19.922</b>	<b>9.636</b>	<b>48 %</b>

Quelle: senderkataster.at, Stand 1.1.2011



### Rechtsrahmen

Bei der Errichtung von Mobilfunkinfrastruktur müssen verschiedenste Gesetze, Verordnungen, Normen und andere Bestimmungen eingehalten werden. Die Genehmigung der standardisierten Mobilfunkantennen und der anderen nachrichtentechnischen Geräte unterliegt dem Telekommunikationsgesetz. Die Errichtung der Bauwerke zur An- bzw. Unterbringung von Antennen und Systemequipment (wie zum Beispiel Steuereinheit oder Klimaanlage) unterliegt den jeweils geltenden Landesgesetzen.

### Netzplanung

Der Ausbau nach dem LTE-Standard wird auf den bestehenden Standorten begonnen. Üblicherweise bilden drei Mobilfunkantennen eine Anlage und dienen zur Versorgung des Gebiets um eine Station mit dem neuen schnellen Breitband-Internet. Dabei sind für jede einzelne Mobilfunkanlage insbesondere die Bebauung, der Bewuchs, die Geländebeschaffenheit, die anderen Mobilfunkanlagen in der Umgebung, die Kundenanzahl und das Nutzungsverhalten ebenso zu berücksichtigen wie die physikalischen Eigenschaften der elektromagnetischen Felder, die gebeugt, reflektiert, absorbiert und gestreut werden können. Der optimale Standort für eine Mobilfunkanlage ist dort, wo Menschen mobil telefonieren und das mobile Internet nutzen. In einem gut geplanten Mobilfunknetz ermöglicht eine geringe Entfernung zwischen Handynutzer und Mobilfunkanlage niedrige Sendeleistungen und somit insgesamt weniger Immissionen.

### Elektromagnetische Felder

Wie sich elektromagnetische Felder des Mobilfunks ausbreiten



- 1 Ungehinderte Ausbreitung in Hauptsenderichtung
- 2 Absorption
- 3 Reflexion
- 4 Streuung
- 5 Beugung



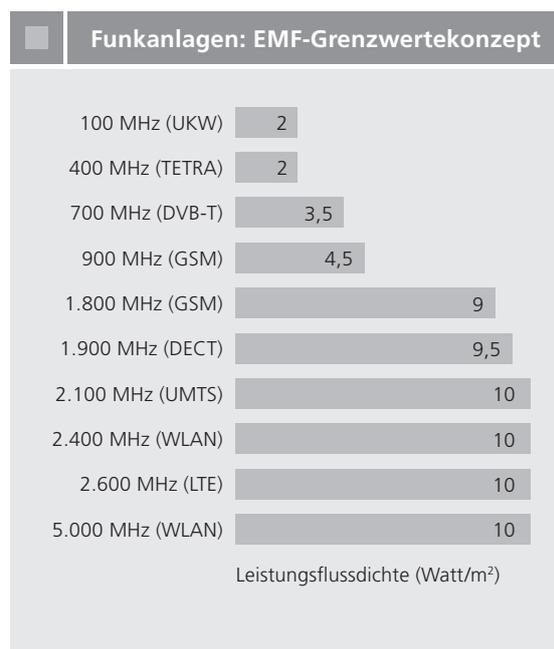
# GRENZWERTE FÜR LTE

## Anerkanntes Grenzwerteschutzkonzept gewährleistet die sichere Mobilfunknutzung

Zum Schutz von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern (EMF) wurde von der „Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht-ionisierenden Strahlen“ (ICNIRP) ein Grenzwerteschutzkonzept entwickelt, das auch alle Mobilfunkfrequenzbereiche umfasst. Dieses EMF-Grenzwerteschutzkonzept basiert auf dem anerkannten wissenschaftlichen Kenntnisstand und wird regelmäßig überprüft. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der EU-Rat (EU-Ratsempfehlung 1999/519/EG) empfehlen dieses Schutzkonzept. Grundsätzlich werden Basisgrenzwerte und Referenzwerte (abgeleitete Grenzwerte) unterschieden. Während zur Beurteilung der Exposition von Funkanlagen die Referenzwerte herangezogen werden, sind bei Funkgeräten und Mobiltelefonen die Basisgrenzwerte (in Form der Spezifischen Absorptionsrate – SAR) relevant.

## Wissenschaftlicher Kenntnisstand und neue Forschungsergebnisse

Der wissenschaftliche Kenntnisstand zu elektromagnetischen Feldern bildet die Grundlage für die Grenzwerte, die auch für Mobilfunkanwendungen gelten. Anerkannte Expertengremien überprüfen regelmäßig unter Miteinbeziehung der neuen Forschungsergebnisse den aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand und unterziehen damit die Grenzwerte einer laufenden Kontrolle. Nach Auffassung dieser nationalen und internationalen Einrichtungen besteht bei Einhaltung der Grenzwerte kein gesundheitliches Risiko durch Mobilfunk.

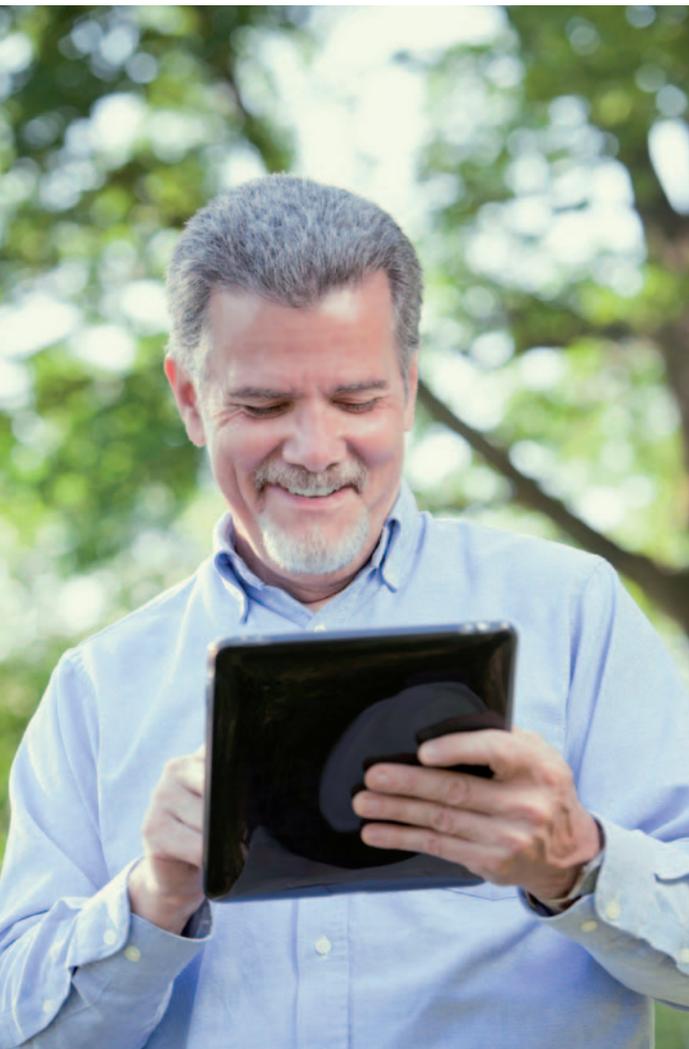


## Die Grenzwerte gelten auch für Mobilfunkanlagen nach dem LTE-Standard

Die Frage, ob die elektromagnetischen Felder des Mobilfunks negative gesundheitliche Auswirkungen haben, ist in den vergangenen Jahren umfassend untersucht worden. Da die neuen Frequenzbänder eng bei den derzeit für den Mobilfunk und für andere Funktechnologien genutzten Frequenzbereichen liegen, ist nicht zu erwarten, dass sich ihre biologisch-medizinischen Wirkungen grundsätzlich unterscheiden.<sup>10</sup> Die bisherigen Forschungsergebnisse können auch für die Bewertung der LTE-Technologie herangezogen werden. Ein

<sup>10</sup> [www.bmu.de/strahlenschutz/emf\\_mobilfunk/doc/46710.php](http://www.bmu.de/strahlenschutz/emf_mobilfunk/doc/46710.php)

- Keine Gefahr bei Einhaltung der Grenzwerte
- Anerkannte Grenzwerte gelten auch für LTE
- Grenzwerteschutzkonzept gilt österreichweit

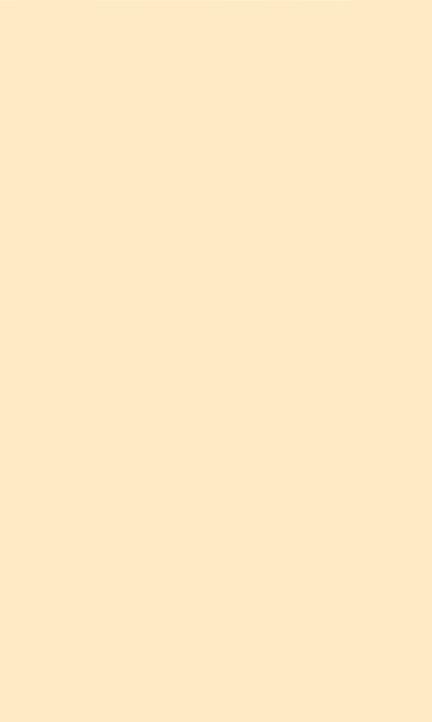
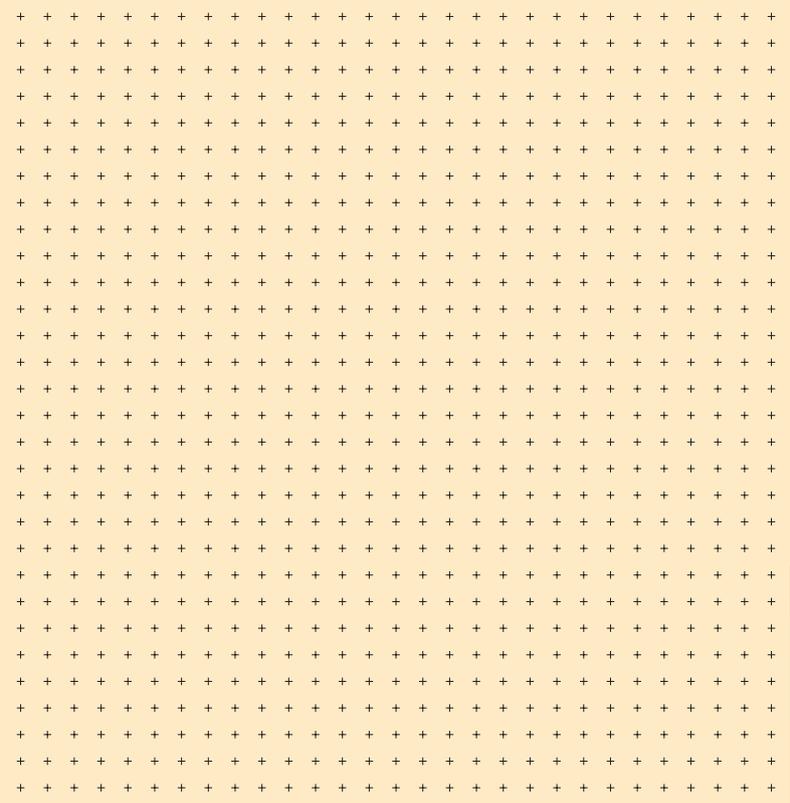


unterschiedlicher Wirkmechanismus für unterschiedliche Frequenzbereiche ist unwahrscheinlich. Wissenschaftliche Studien ergaben bisher keinen Hinweis darauf, dass Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder nur bei bestimmten Frequenzbereichen oder nur bei bestimmten Modulationsarten auftreten.<sup>11</sup> Die international anerkannten Grenzwerte gelten in Österreich gemäß der EMF-Personenschutznorm ÖVE/ÖNORM E 8850.

#### **Einhaltung der Grenzwerte bei LTE-Endgeräten**

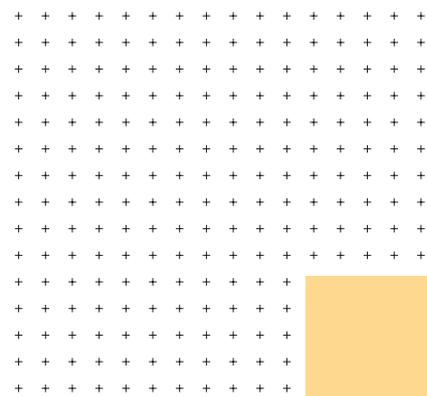
Für Endgeräte nach dem LTE-Standard gelten dieselben Grenzwerte und Messvorschriften der einschlägigen europäischen Produktnormen wie für die Endgeräte anderer Funkanwendungen. Die Einhaltung der Grenzwerte ist somit für jedes mobile Endgerät, das in Österreich vertrieben werden darf, sichergestellt. Der Basisgrenzwert für die Spezifische Absorptionsrate (SAR; gibt an, wie viel elektromagnetische Energie von Funkwellen im Körper aufgenommen wird) beim Telefonieren mit dem Handy liegt bei 2 Watt/kg (im Kopf- und Rumpfbereich). Für jedes einzelne Modell wird der maximale SAR-Wert ermittelt. Der tatsächliche SAR-Wert beim Telefonieren hängt stark mit der Verbindungsqualität zusammen. Je näher das Mobiltelefon bei einer Mobilfunkanlage ist, desto geringer ist die benötigte Sendeleistung und somit der tatsächliche SAR-Wert.

<sup>11</sup> [www.bfs.de/de/elektro/hff/papiere.html/neue\\_mobilfunkfrequenzen.html](http://www.bfs.de/de/elektro/hff/papiere.html/neue_mobilfunkfrequenzen.html)





Alcatel-Lucent 



Forum Mobilkommunikation – FMK, Mariahilfer Straße 37–39, A-1060 Wien  
T: (01) 588 39 14, E: office@fmk.at, www.fmk.at



Ein Netzwerkpartner des  
Fachverbandes der Elektro-  
und Elektronikindustrie

