

Netzmodernisierung



Deutschland im Datenrausch:
Wie Vodafone seine Netze fit für die Zukunft macht

Vodafone
Power to you



Impressum

Kompodium „Netzmodernisierung“
1. Auflage; Stand September 2013

Herausgegeben von
Vodafone GmbH
Ferdinand-Braun-Platz 1
D-40549 Düsseldorf
E-Mail: kontakt@vodafone.com
Telefon: 0800/172 12 12
Web: www.vodafone.de

Ansprechpartner und
verantwortlich für den Inhalt:
Vodafone-Pressestelle

Layout, Grafik und Produktion:
Kontrast Communication Services GmbH,
D-40237 Düsseldorf
www.kontrast.de

Redaktion:
Dirk Ellenbeck, Alexander Leinhos
Vodafone-Pressestelle

Hannes Rügheimer, editor-online,
D-70435 Stuttgart
www.editor-online.de

Paul Gerlach, InOrange/communication,
D-63743 Aschaffenburg
www.inorange.de

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten.
Vodafone druckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

01. Datenrevolution Auf dem Weg in die digitale Gesellschaft	4 - 5
02. Königsklasse Konvergenz Im Gespräch: Jens-Schulte Bockum, Vorsitzender der Geschäftsführung von Vodafone Deutschland	6 - 9
03. Welt der Netze 23 000 Mobilfunkstandorte – von Aachen bis Zwickau, von Offshore-Standorten in der Nordsee bis zur Zugspitze	10 - 17
04. Im Datenrausch Die Datenvolumen in den Mobilfunk- und Festnetzen explodieren	18 - 21
05. Business Consumer Philip Lacor, Geschäftsführer Geschäftskunden, und Erik Friemuth, Geschäftsführer Consumer Marketing bei Vodafone Deutschland, über die Wichtigkeit schneller und zuverlässiger Netze	22 - 23
06. Referenzen Drei von 32 Millionen Kunden – warum sie auf Vodafone setzen	24 - 25
07. Techniker vor Ort Wie Vodafone dafür sorgt, dass das Netz im Falle eines Falles schnell wieder zur Verfügung steht	26 - 29
08. Wir bauen um – deutschlandweit Hartmut Kremling, Geschäftsführer Technik von Vodafone Deutschland, erläutert, wie Vodafone die Infrastruktur der Zukunft baut	30 - 33
09. Netz-Modernisierung Die vielen Vorteile der neuen Single-RAN-Technik	34 - 37
10. Mobilfunk-Kernnetz Erst die Elemente im Kernnetz ermöglichen mobile Kommunikation	38 - 39
11. Zukunft der Netze Vodafone baut seine Mobilfunk- und Festnetze zuerst dort aus, wo Kunden sie am meisten benötigen	40 - 41
12. Glossar Fachbegriffe verständlich erklärt	42

Auf dem Weg in die digitale Gesellschaft

Eine stille Revolution verändert radikal unseren Alltag.

Es ist eine stille Revolution: Sie wächst rund um den Globus, wird von fast jedem akzeptiert, teils sehnsüchtig erwartet – und verändert zugleich radikal unseren Alltag: die Digitalgesellschaft. Sie ist eine Revolution durch Bits und Bytes, die in ihrer Tragweite allenfalls mit der Erfindung des Buchdrucks vergleichbar ist.

Auf die Wissensgesellschaft folgt die Digitalgesellschaft

Als Johannes Gutenberg den Druck mit beweglichen Lettern erfand, wollte er eine günstige Bibel für alle ermöglichen. Unterhaltungsromane, Zeitungen oder gar unverständliche Gebrauchsanweisungen konnte der Meister nicht vorhersehen. Trotzdem gilt er mit seiner Erfindung als Wegbereiter der Wissensgesellschaft. 545 Jahre nach Gutenberg steht uns ein umfangreiches Gedächtnis aus Druckwerken, Bildern, Archiven zur Verfügung. Doch für jedermann jederzeit abrufbar wurden diese Inhalte erst dank Internet und Mobilfunk. Im Vergleich wächst die Digitalgesellschaft aber Bit für Bit mit unglaublicher Geschwindigkeit.

Als der Science-Fiction-Autor Gene Roddenberry sein Raumschiff Enterprise 1966 im US-Fernsehen auf Weltraumabenteuer schickte, sandte er seine Helden um rund 200 Jahre in die Zukunft. Zu seinen Utopien zählte der „Communicator“ – ein handliches Funkgerät zur Sprachkommunikation. Großformatige Videoverbindungen flimmerten über den großen Bildschirm auf die Brücke des Raumschiffs Enterprise, ein Zentral-Computer half als wissendes Zentral-Gedächtnis. Für Captain Kirk von der Enterprise dürfte eine Zeitreise aus dem Jahr 2200 zurück in unsere Gegenwart schon wieder wie eine Reise in die Zukunft wirken: Mobilfunk, Videokonferenzen, Google, Youtube und schließlich Machine-to-Machine-Kommunikation, bei der sich Maschinen gegenseitig steuern – das war in den Endsechzigern selbst mit viel Phantasie unvorstellbar. Ein App-fähiges Smartphone hätte Captain Kirk und seiner Crew bestimmt gut gefallen.

Nicht nur Wissen, sondern auch Praxisnutzen

Smartphones bieten über Social Media Dienste wie Facebook eine Vernetzung, die den ganzen Globus und Milliarden Teilnehmer umspannt. Oder weltweite Echtzeitnews via Twitter. Der Realität gewordene Communicator aus Raumschiff Enterprise ist heute persönlicher Digitalmanager, der fast jeden Service bietet, alle Unterhaltungsformate beherrscht und jede nur denkbare Kommunikationsart ermöglicht.

Per App navigieren Touristen zielsicher durch die Nahverkehrssysteme fremder Großstädte. Geschäftsreisende arbeiten auch unterwegs an Dokumenten, die auf den Zentralrechnern ihres Arbeitgebers gespeichert sind. Termine für virtuelle oder tatsächliche Konferenzen werden automatisch mit den Kalendern der eingeladenen Teilnehmer abgestimmt. Und was für die einzelnen Mitarbeiter gilt, findet in größerem Umfang in Bereichen wie Transport und Logistik statt: Ganze Speditionsflotten werden über das mobile Internet ökonomisch und optimiert im Hinblick auf

Zeit und Weg durchs Land gelenkt. Doch je mehr Menschen auf das globale Wissen zugreifen, je intensiver sich Menschen und Maschinen austauschen, desto mehr Daten müssen transportiert werden. Die Wachstumsprognosen verlaufen exponentiell: Von 2011 auf 2012 hat sich die weltweit transportierte Datenmenge ungefähr verdoppelt, bis 2016 soll sie auf etwa das Achtfache steigen.

Für Netzbetreiber ist diese Entwicklung eine immense Herausforderung – schließlich sind die Datennetze die Pulsadern der Digitalgesellschaft. Sie müssen ihre Netze ständig erweitern und ausbauen, um die digitale Gesellschaft und Wirtschaft am Leben zu halten. Die Digitalgesellschaft bringt also große Aufgaben mit sich. Vor allem aber auch eine Unzahl an Chancen. Deshalb nimmt Vodafone diese Herausforderung gerne an.

Datenexplosion – der weltweite mobile Datenverkehr

2012

Mobiler
Datentransfer
1,3
Mrd. Gigabyte



Anteil am gesamten
Datenverkehr



10%

2016

Mobiler
Datentransfer
10,8
Mrd. Gigabyte

2012
Mobilfunkanschlüsse
6,2 Mrd.
davon Breitband
1,1 Mrd.

2016
Mobilfunkanschlüsse
9 Mrd.
davon Breitband
5 Mrd.



Faktor Acht: Netzausrüster Cisco prognostiziert, dass der weltweite mobile Datenverkehr von 1,3 Milliarden Gigabyte im Jahr 2012 auf 10,8 Milliarden Gigabyte im Jahr 2016 wachsen wird. Jedes Jahr wird dann der Inhalt von über einer Milliarde Blu-ray-Discs per Mobilfunk transportiert.

„Wir stehen mitten in der digitalen Revolution. Nie zuvor in unserer Geschichte waren wir so vernetzt.“

Jens Schulte-Bockum,
Vorsitzender der Geschäftsführung von Vodafone
Deutschland

Konvergenz ist das Rezept, mit dem Vodafone auf die steigenden Datenmengen in seinen Netzen antwortet: das Zusammenwachsen von Mobilfunk- und Festnetz. Jens Schulte-Bockum, Vorsitzender der Geschäftsführung von Vodafone Deutschland, steht im Gespräch Rede und Antwort zu den Ausbauplänen und Zukunftsperspektiven.

Herr Schulte-Bockum, wo steht das digitale Deutschland?

Jens Schulte-Bockum: Mitten in einer digitalen Revolution. Deren Kinder „Mobilität“, „Medienwandel“ und „Social Media“ sorgen seit geraumer Zeit für ordentlich Bewegung. Sie verändern unseren Alltag. Digitale Mobilität ist Trumpf – der Siegeszug von Smartphones und Tablets ist nicht mehr aufzuhalten. Die Menschen wollen von überall aus ins Netz und teilhaben an der digitalen Gesellschaft. Für mehr Teilnahme sorgen auch die sozialen Medien. Nie zuvor in unserer Geschichte waren wir so vernetzt. Und nie zuvor wurden so viele Bilder und Videos durchs Netz gejagt wie heute. Der Medienwandel wird die mobile Internetnutzung weiter vorantreiben. Denn gerade ändert sich auch unsere gesamte Fernseh- und Lesekultur so rapide wie unsere Art, Musik zu konsumieren. Matscheibe, Zeitung und Buch wandern immer mehr aufs Tablet. Der digitale Kunde konsumiert was er will, wann er will und vor allem wo er will. Bei all dem ist er auch anspruchsvoller geworden: Er fordert zu Recht immer bessere Produkte, immer besseren Service und immer bessere Netzqualität.

Was bedeutet diese digitale Revolution für die Telekommunikations-Branche?

Jens Schulte-Bockum: Ich möchte die Frage zunächst einmal umdrehen: Was bedeutet die Telko-Branche für die Digitale Revolution? Die Antwort lautet: alles! Denn ohne Netz kein Netz. Mit unserer Infrastruktur und unseren Lösungen machen die Telekommunikationsunternehmen den Wandel erst möglich. Wir sind die Lebensader der digitalen Revolution. Was diese Revolution für die Branche bedeutet? Einen gewaltigen Umbruch mit großen Chancen und Herausforderungen. Es ist eine spannende Zeit, denn genau jetzt gilt es die Weichen für langfristigen Erfolg zu stellen. Partnerschaften und Zusammenschlüsse werden zunehmen, im Netz wie bei der Entwicklung innovativer Produkte. Investitionen in Kundenbindung, Konvergenz und vor allem in schnelle Netze sind erfolgsentscheidend.

Stichwort schnelle Netze – wie verkraften sie den rapiden Anstieg der Datenmengen?

Jens Schulte-Bockum: Die Entwicklung der letzten Jahre war für die Branche Fluch und Segen zugleich. Denn Daten sind der Treibstoff der digitalen Revolution. Und den verbrauchen die Deutschen immer stärker. Der Wandel zu mehr Mobilität und neuen Medien hat die Datennutzung in den vergangenen Jahren explodieren lassen. Das beschert uns zwar Neugeschäft, macht aber auch den Netzen zu schaffen. Denn die Datennutzung steigt jährlich um bis zu 100 Prozent, entsprechend müssen Telkos auch ihre Netzleistung jährlich erhöhen. Ein Vergleich mit der Energiebranche zeigt, was für eine Herausforderung das bedeutet: Wären wir ein Strom- und kein Kommunikationsversorger, müssten wir unsere Stromleitungs- und Kraftwerkskapazität jährlich fast verdoppeln, damit Deutschland nicht im Dunkeln sitzt. Genau diese Kapazitätserhöhung stemmen wir derzeit in unserem Netz.

Was genau unternimmt Vodafone, um sein Netz fit zu halten trotz Datenexplosion?

Jens Schulte-Bockum: Wir haben vor einigen Monaten mit der größten Netzmodernisierung unserer Geschichte begonnen. Hierfür investieren wir alleine in diesem Jahr rund 1,2 Milliarden Euro. In unserem Bestandsnetz, also 2G und 3G, haben wir seit der letzten IFA im September 2012 schon viel erreicht: Die Zahl der UMTS-Standorte mit superschnellem HSDPA haben wir verdoppelt

„In die Netzmodernisierung investieren wir allein in diesem Jahr rund 1,2 Milliarden Euro.“

und zahlreiche Stationen mit der neuen, effizienten SRAN-Technologie ausgestattet. Das bringt unseren Kunden noch schnellere Datenraten bei besserer Netzqualität: Mit 3G surfen Kunden im Schnitt jetzt doppelt so schnell. Doppelt so schnell laden inzwischen auch die Webseiten. Bei der Sprachtelefonie sind wir ebenfalls besser geworden. Zudem haben wir mit der Einführung von HD Voice für kristallklare Sprachqualität gesorgt.

Welche Rolle spielt hier LTE?

Jens Schulte-Bockum: LTE ist ein Datenturbo. Wir bauen die Überholspur auf der digitalen Datenautobahn. Die Anzahl unserer LTE Stationen haben wir binnen eines Jahres auf über 6700 erhöht. Mit LTE versorgen wir inzwischen mehr als zwei Drittel der deutschen Fläche und alle deutschen Städte mit mehr als 100 000 Einwohnern. Gerade verdichten wir unser LTE-Netz in den Großstädten. Ganz vorne liegen Berlin, Düsseldorf, München, Hamburg, Köln und Dortmund. LTE gibt es daneben auch schon in über 2300 Gemeinden. Damit sind wir LTE-Ausbau-Meister – und liegen vor allen anderen Netzbetreibern klar in Führung.

Nichtsdestoweniger kommt es in Mobilfunknetzen immer wieder zu Ausfällen. Woran liegt das?

Jens Schulte-Bockum: Die massiven Datenvolumina belasten die Netze aller Betreiber. Zu viel Datenlast kann immer wieder zu Ausfällen führen. Auch bei uns ist es zu einigen Störungen aufgrund von Überlastung gekommen. Das ist für die Kunden sehr ärgerlich. Mit unserer laufenden Netzmodernisierung steuern wir gegen. Allerdings hat das auch seinen Preis. Denn dort, wo wir Basisstationen modernisieren, um sie schneller und besser zu machen, kann es durch diese Arbeiten immer mal wieder zu kurzfristigen regionalen Störungen kommen. Im Ansatz vergleichbar mit Autobahnbaustellen, an denen neue Spuren für schnelleren Verkehrsfluss eingezogen werden – nur mit dem Unterschied, dass wir an unserem Netz Tag und Nacht arbeiten.

Wie wollen Sie künftig noch bessere Netzqualität im Mobilfunk möglich machen?

Jens Schulte-Bockum: Indem wir die bisherigen Modernisierungen im Bestandsnetz sowie den LTE-Ausbau kompromisslos weiterverfolgen. Mittelfristig werden wir unser gesamtes Netz auf All-IP-Technologie umrüsten und alle großen Basisstationen an Glasfaser anbinden. Wir werden Autobahnen, Bahnstrecken, Fußballstadien, Flughäfen, Bahnhöfe und Messen strategisch angehen. So sorgen wir dafür, dass in Zukunft Empfang überall dort noch besser wird, wo sehr viele Menschen sind. Bis 2014 wollen wir unser Netz für alle Städte über 100 000 Einwohner

modernisiert, Gesprächsabbrüche weiter minimiert und die Downloadzeiten im Netz erheblich verbessert haben. Unser Ziel ist, dass 80 Prozent aller Kunden ihre Downloads mit über 1 MBit/s erleben können.

Geschwindigkeit ist das eine, Flächendeckung das andere ...

Jens Schulte-Bockum: Richtig. Denn was nutzt Spitzengeschwindigkeit, die nur in wenigen Städten und nicht überall erlebbar ist? Genau deshalb wollen wir mobiles Breitband mit hohen Geschwindigkeiten in jeden Winkel der Republik bringen. Aktuell sind wir ganz gut unterwegs und können schon 90 Prozent der Deutschen unsere Breitbanddienste anbieten. Bis 2015 wollen wir mit LTE das modernste Breitband in ganz Deutschland ausgerollt haben.

„Auch das Festnetz werden wir derzeit massiv auf.“

Welche Rolle spielt das Festnetz im Netzauftritt der Zukunft?

Jens Schulte-Bockum: Eine gewaltige. Das Festnetz erlebt bei Vodafone gerade eine Renaissance. Denn bei unseren Kommunikationstechnologien haben wir einen Paradigmenwechsel eingeleitet – hin zu noch mehr Konvergenz. Das Festnetz, das früher zu großen Teilen von LTE ersetzt werden sollte, werden wir massiv auf. Das zeigt bereits unser jüngst mit der Telekom abgeschlossener VDSL-Deal. Mit diesem können wir jetzt bei Festnetz und Internet-Fernsehen verstärkt angreifen – und werden über Vectoring in Zukunft von Festnetz-Geschwindigkeiten bis zu 100 MBit/s profitieren.

Wie profitieren Vodafone und seine Kunden durch den geplanten Kauf von Kabel Deutschland?

Jens Schulte-Bockum: Der beabsichtigte Kauf von Kabel Deutschland hebt uns in eine völlig neue Dimension. Im Festnetz



Jens Schulte-Bockum, Vorsitzender der Geschäftsführung von Vodafone Deutschland, erläutert die Strategie bei der Netzmodernisierung.

können wir in Zukunft mit einem überlegenen Kundenangebot an den Markt gehen. Denn Kabel liefert schon heute landläufig doppelte Geschwindigkeit zum gleichen Preis wie DSL-Technologie. Hinzu kommt: Die geplante Übernahme ist für uns der Schlüssel dazu, ein echter konvergenter Anbieter zu werden. Mit ihr liefern wir noch mehr Services sowie bessere Produkte. Bei uns erhält der Kunde mit Mobilfunk, Festnetz, Breitband und (IP)-TV künftig ein nahtloses Angebot aus einer Hand.

Der Erwerb von Kabel Deutschland bringt uns in Sachen Konvergenz, Fernsehen und Festnetz einen Riesenschritt nach vorne. Was die wenigsten wissen: Er wird uns aber auch bei der Qualität im Mobilfunknetz massiv weiter bringen. Denn mit der zusätzlichen Infrastruktur von Kabel Deutschland können wir dem Datenwachstum in unseren Funknetzen noch besser begegnen. Das Backbone von Kabel Deutschland wird unsere Kapazitäten drastisch erhöhen und mehr Platz im Netz schaffen. Ans hinzugekommene Kabel- und Glasfasernetz angeschlossene Mobilfunkstationen liefern Kunden künftig noch schnellere Übertragungsraten. Und eine dann doppelt vorhandene Infrastruktur schützt noch besser vor Ausfällen im Fest- und Mobilfunknetz. Neben der anhaltenden Netzmodernisierung ist der geplante Kauf von Kabel Deutschland auch im Mobilfunk ein strategisches Element, um unseren Premiumanspruch gegenüber dem Kunden in Zukunft immer besser einzulösen.

Das Netz für Deutschland

Das Vodafone-Netz ist gewaltig: 23 000 Mobilfunkstandorte halten in Deutschland Verbindung von Aachen bis Zwickau, von Offshore-Standorten in der Nordsee bis zur Zugspitze.

Deutschlands höchster Punkt: die Zugspitze mit 2962 Metern Gipfelhöhe. Ausflugsziel für Touristen, Skifahrer und Bergsteiger, Wetterstation – und Mobilfunkstandort. Die Alpenregion stellt Vodafone's Netzplaner vor besondere Herausforderungen. Doch selbst dort ist der Sprach- und Dateneingang fast überall gesichert.



Hoch im Norden: Rund 90 Kilometer vor der Nordseeküste wachsen Off-shore-Windparks. Als Netzbetreiber ist Vodafone mit dabei. Eine GSM-Station ist bei der Bard Engineering GmbH mit an Bord. Per Mobilfunk können sich die Arbeiter hoch auf See mit ihrem Leitungsteam abstimmen.





Ob in Hochhausschluchten oder in einsamer Natur: Immer und überall soll das Handy Empfang haben. Per Richtfunk werden die Daten von der Empfangsstation an den nächsten Glasfaser-Standort gesendet. Relaisstationen nehmen dabei die Signale entgegen und leiten sie weiter.



Pulsierende Hauptstadt: Ob Museumsinsel, Reichstag oder East Side Gallery – millionenfach entstehen Bilder, das Smartphone schickt sie an Facebook und Co. Vodafone hat die Millionenmetropole Berlin bereits mit LTE versorgt. Die vierte Mobilfunkgeneration bietet Geschwindigkeiten wie im Festnetz oder noch schneller.



Auch entlang der Gleisanlagen der Deutschen Bahn führen Glasfaserstränge von Vodafone quer durchs Land. Die unterirdisch verlegten Kabel könnten den Globus zweieinhalb Mal umrunden. Stattdessen versorgen die Kabel Städte und Gemeinden in ganz Deutschland mit Sprach- und Internet-Kommunikation.

Was das
Vodafone-Netz leistet:

**32 Mio.
Kunden**

in GSM, UMTS und LTE

**2,2 Mrd.
Mbyte**

Datenvolumen pro Woche

**300 Mio.
Anrufe**

pro Woche

750 Mio.

Gesprächsminuten pro Tag

Im Daten- rausch

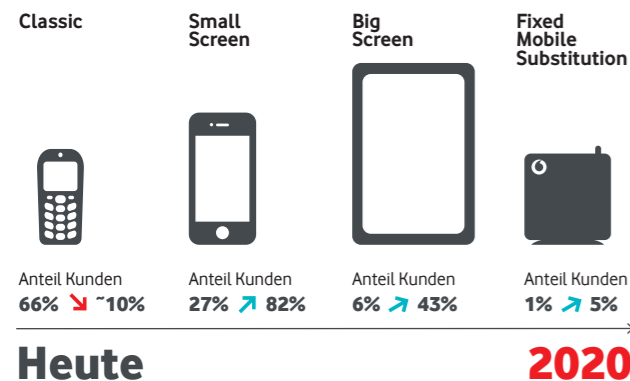
Die privat und geschäftlich übertragenen Datenvolumen in den Mobilfunk- und Festnetzen explodieren – und stellen die Netzbetreiber vor große Herausforderungen.

Wir sind berauscht. Texte, Bilder, Audio und Video jagen immer schneller und zahlreicher durch die Netze und halten damit die digitale Gesellschaft und Wirtschaft am Laufen. Sie liefern multimediale Unterhaltung, gewährleisten private und geschäftliche Kommunikation, sind die Grundlage praktisch aller modernen Arbeitsabläufe, steuern Industrieproduktion und Warenströme. Doch genau wie die Datenmengen kennt auch der Belastungsindex der Netzwerke, über die sie transportiert werden, nur eine Richtung: nach oben.

Datenflut für kurze Zeit: Eine Großveranstaltung wie ein Konzert oder eine Messe kann den Bedarf an Mobilfunkversorgung für kurze Zeit sprunghaft ansteigen lassen. Auch auf solche Anforderungen müssen die Netzplaner von Vodafone vorbereitet sein.

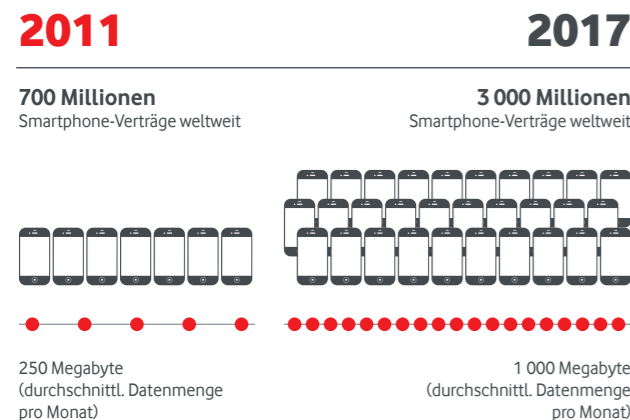


Signifikanter Anstieg der Daten-Geräte im Vodafone-Netz



Heute **2020**
 Datenhungrige Endgeräte: Neben neuen Anwendungen wird auch die zunehmende Verbreitung von Smartphones, Tablets und Co den Datenhunger weiter steigern.

Smartphone-Verträge weltweit



Wachstumskurs: Mit der Verbreitung der Geräte wächst die (hier weltweit hochgerechnete) Anzahl der Smartphone-Verträge – und die mit ihnen konsumierte Datenmenge.

Der Datenverbrauch von Smartphones, Tablets und Notebooks steigt ständig

Der Datenrausch hat eindeutige Gründe. Neben dem Trend zur digitalen Kommunikation ist es vor allem der Boom der Smartphones, der die übertragenen Datenvolumen ständig steigen lässt. Webseiten, Apps, Audio- und Video-Ströme – sie alle sind heute für eine zunehmende Anzahl von Nutzern selbstverständlicher Teil ihres persönlichen und beruflichen Alltags. Nach Schätzungen von Vodafone steigt der Marktanteil smarter Mobiltelefone von heute bis zum Jahr 2020 von 27 auf dann 82 Prozent. Im gleichen Zeitraum wird auch der durchschnittliche Datenverbrauch je Gerät ansteigen. Liegt er heute bei 0,3 Gigabyte pro Monat, liegen die Schätzungen für den Mittelwert im Jahr 2020 etwa beim Sechsfachen: 1,9 GB pro Monat. Dabei fördert der schnelle Netzzugang auch die übertragenen Datenmengen. Vor HSPA (derzeit bis zu 42,2 MBit/s) und LTE (derzeit bis zu 150 MBit/s) war etwa der mobile Empfang von Videos in HD-Auflösung unvorstellbar. Heute zählt er zum digitalen Alltag – mit den Möglichkeiten steigen die Ansprüche. Auch mit dem Displayformat steigt der Datenhunger. Schon heute konsumieren Tablets die Hochrechnungen einen Monatsverbrauch von etwa 6 Gigabyte. Das ist die Hälfte dessen, was heute ein heimischer Festnetzanschluss im Schnitt benötigt – nur dass Tablets ihre Daten überwiegend unterwegs beziehen. Und der Marktanteil dieser Daten-Tableaus steigt nach Vodafone-Schätzungen von heute 6 auf dann 43 Prozent.

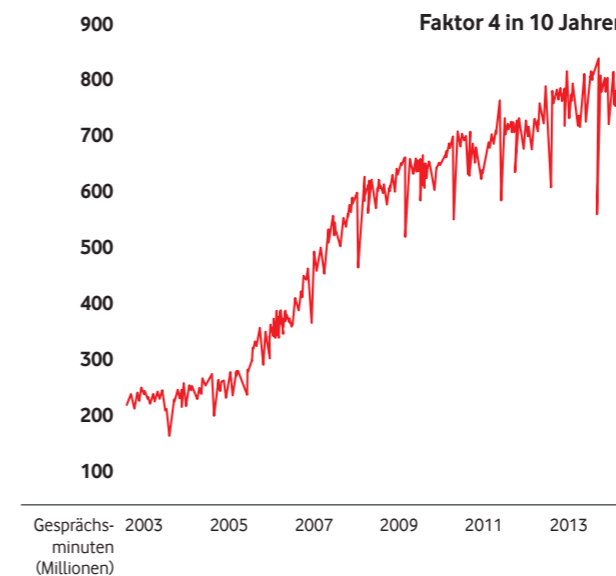
Die genannten Verbrauchswerte umfassen sowohl die geschäftliche als auch die private Nutzung von Smartphones und Tablets. Hinzu kommt aber noch der Datenverkehr, den beispielsweise Notebook-Nutzer beim Einsatz eines UMTS- oder LTE-Sticks oder Mobilfunk-Routers verursachen. Beim Zugriff auf Anwendungen und Daten auf Firmenservern und in der Cloud werden Datenmengen bewegt, die den Gigabyte-Verbrauch von Tablets noch einmal um ein Mehrfaches übertreffen. Und auch wenn die übertragenen Datenmengen bei den meisten Machine-to-Machine-Anwendungen gering sind, wächst auch dieser Anteil an der per Mobilfunk insgesamt bewegten Datenlast ständig. Zudem stehen auch hier neue Anwendungsfelder wie Over-the-air-Softwareupdates oder M2M-Lösungen mit automatischer Bilderkennung in den Startlöchern, welche die Datenmengen auch in diesem Bereich kontinuierlich zunehmen lassen.

Um die Anforderungen zu erfüllen, muss das Netz kontinuierlich mitwachsen

Das Telekommunikationsnetz von Vodafone muss diesen Datenhunger stillen. Schon heute ist es gewaltig: Rund 23 000 Mobilfunkstationen halten in Deutschland Verbindung untereinander sowie mit anderen Netzen wie Telefonnetz und Internet. 100 000 Kilometer Glasfaserkabel durchziehen das Land. Pro Woche misst Vodafone alleine in Deutschland heute rund 2,2 Petabyte Datenvolumen. Ausgeschrieben sind dies 2 200 000 000 Megabyte – beziehungsweise der Inhalt von 2200 handelsüblichen, randvoll gefüllten 1-Terabyte-Computerfestplatten. Binnen der nächsten drei Jahre, bis Mitte 2016, wird diese Datenmenge auf das vierfache Volumen wachsen – so aktuelle Schätzungen von Vodafone.

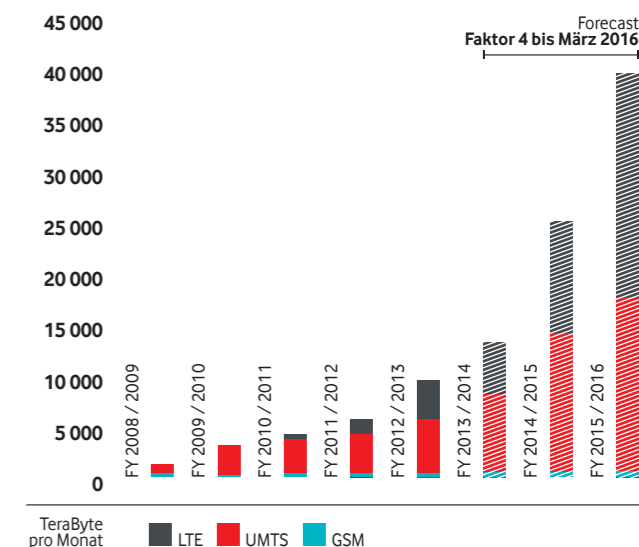
Um mit diesem gigantischen Anstieg Schritt zu halten, muss das Netz kontinuierlich mitwachsen. Dies erfordert gewaltige technische Anstrengungen und Investitionen. Vodafone stellt sich dieser Herausforderung und garantiert damit auch in Zukunft, dass die Lebensadern der digitalen Gesellschaft zur Verfügung stehen. Versprochen.

Entwicklung Sprachminuten GSM, UMTS



Entwicklung der Sprachminuten: Zusätzlich zur Datenexplosion liegen auch die per Mobiltelefon übertragenen Minuten klar auf Wachstumskurs.

Entwicklung Datenvolumen GSM, UMTS, LTE



Entwicklung beim Datenvolumen: Heute transportiert das Netz von Vodafone Deutschland pro Woche rund 2,2 Petabyte. Bis 2016 steigt diese Menge auf das Vierfache.



Moderne TK-Netze bringen Innovationen voran

Philip Lacor, Geschäftsführer Geschäftskunden bei Vodafone Deutschland, erklärt, warum leistungsfähige Netze die wichtigste Grundlage für die digitale Wirtschaft sind.

Für unsere Firmenkunden ist eine global funktionierende Netzinfrastruktur eine der wichtigsten Voraussetzungen, ihr Geschäft erfolgreich zu führen und weiterzuentwickeln. Eine Geschäftswelt ohne leistungsfähige TK-Netze ist nicht mehr denkbar. Büroakten sind aus den Schränken auf Server gewandert, internationale Projektgruppen vom Konferenzraum in den virtuellen Meeting-Raum umgezogen, und der Brief sowie das analoge Fax wurden durch die sekundenschnelle, digitale E-Mail und Social-Media-Chats ersetzt. Und das innerhalb nur eines Jahrzehnts. Heute verarbeiten und versenden Unternehmen tagtäglich riesige Datenmengen.

Dabei spielt das Thema Mobilität eine zentrale Rolle. Der Arbeitsplatz ist nicht mehr zwangsläufig der Schreibtisch im Büro, sondern häufig auch der Flughafen, das Hotel oder das Homeoffice. Daher müssen Daten- und Business-Anwendungen auch auf dem Smartphone oder dem Tablet verfügbar sein, ohne dass die Sicherheit darunter leidet. Zudem wandern immer mehr Daten und Anwendungen in die Cloud. Damit sparen sich Unternehmen in vielen Bereichen eine teure eigene ITK-Infrastruktur und werden flexibler. Denn in der Datenwolke muss der Kunde bei Kapazitätserweiterungen nicht mehr Flächen für Server anmieten und vorab große Investitionen tätigen, sondern kann flexibel Kapazitäten und Lizenzen hinzubuchen. Wir von Vodafone ermöglichen es unseren Firmenkunden, neue Produkte und Dienstleistungen zu

entwickeln und zu vermarkten. Das Thema Connected Car ist dafür ein gutes Beispiel. Via Mobilfunk vernetzte Autos erlauben es, Entertainment-Dienste zu nutzen, in Notfällen einen automatischen eCall abzusetzen oder künftig zur Verbesserung des Verkehrsflusses mit anderen Fahrzeugen zu kommunizieren. Car-Sharing-Konzepte wie DriveNow funktionieren ebenfalls nur dank Machine-to-Machine-Kommunikation über das Mobilfunknetz. Und auch die Energiewende mit intelligenten, dezentralen Stromnetzen – sogenannten Smart Grids – ist ohne leistungsfähige Telekommunikation undenkbar. Kurzum, moderne TK-Netze bringen Innovationen und Zukunftstechnologien voran.



Fit für die Zukunft: Machine-to-Machine-Kommunikation macht viele neue Geschäftsmodelle erst möglich. Zum Beispiel das Car-Sharing von DriveNow.



Die digitale Revolution verändert unsere Kultur

Erik Friemuth, Geschäftsführer Consumer Marketing bei Vodafone Deutschland, zeigt auf, wie die veränderte Mediennutzung den Datenhunger in den Telekommunikationsnetzen steigert.

Deutschland hat Datenhunger. In den letzten Jahren ist kaum etwas in der Telekommunikationsbranche so stark gewachsen wie der Datenverkehr. Die Grundlage dafür sind neue Datennetze, neue mobile Produkte und neue Inhalte im Netz. Der Ausbau mobiler Datennetze durch die Telekommunikationsunternehmen und der Siegeszug von Smartphones und Tablets haben die Menschen digital mobil gemacht. Immer mehr unserer Kunden sind always online, überall erreichbar. Und mussten sie in der Vergangenheit für jede Telefonie-Minute und jedes Megabyte bezahlen, erlauben Internet-Flatrates heute den sorgenfreien, ungebremsten Datenkonsum. Künftig werden sich Tarife zudem immer stärker über die in ihnen enthaltenen Inhalte differenzieren. Hier setzt Vodafone auf Partnerschaften wie zum Beispiel mit Sky, Springer oder dem Musikdienst Ampaya. So schaffen wir neue, innovative Erlebnis-Pakete für unsere Kunden.

Damit tragen wir auch dem veränderten Nutzungsverhalten Rechnung: Für gute Filme muss der Kunde heute nicht mehr um 20.15 Uhr auf der Couch sitzen, für die Zeitung nicht mehr Sonntag morgens zum Kiosk laufen – und für gute Musik schon längst nicht mehr in den Plattenläden. Alle diese Inhalte lassen sich unmittelbar und bequem auf Smartphone und Tablet laden. Auch das klassische Fernsehen wird durch das Internet von überall aus erlebbar, ob zu Hause vor dem TV-Gerät oder auf

Mobilfunkendgeräten. Auf Smartphones und Tablets lassen sich zum TV-Programm attraktive Zusatzinhalte abrufen. Oder verpasste Sendungen aus den Mediatheken der Fernsehsender.

Mit all diesen Möglichkeiten steigt aber auch in Zukunft der Datenhunger der Kunden. Denn wo mehr geboten wird, wird auch mehr verlangt. Dem digitalen Verlangen heißt es heute und morgen leistungsstarke Netze entgegenzusetzen. Sie müssen überall verfügbar sein, schnell sein und der immer größeren Datenlast standhalten.



Schnelle Veränderung: Fernsehen, Zeitung und Buch nutzen wir zunehmend mobil und auf neuen, vernetzten Endgeräten. Das treibt den Datenhunger an.

Drei von 32 Millionen

Stellvertretend für viele berichten drei Referenzkunden, warum sie auf die Netze von Vodafone setzen.



Steigenberger „Wir sind mit der Cloud-Lösung von Vodafone sehr zufrieden.“

Claus-Dieter Jandel, Chief Development Officer der Steigenberger Hotels AG

Zur Abwicklung seiner E-Mail-Kommunikation nutzte Steigenberger früher einen eigenen Microsoft Exchange Server, der im firmeneigenen Rechenzentrum in Frankfurt betrieben wurde. Als ein Upgrade dieser Lösung anstand, entschloss sich das Unternehmen, im Rahmen seiner umfassenden IT-Outsourcing-Strategie diese Leistung durch die Cloud-basierte Lösung Microsoft Office 365 von Vodafone zu ersetzen. „Beim Auswahlprozess haben uns die Lösungen von Vodafone überzeugt. Sie vereinen höchste Verfügbarkeit mit hohem Komfort“, erklärt Claus-Dieter Jandel, Chief Development Officer von Steigenberger. Die Anwender können dabei ihre Accounts nicht nur am Arbeitsplatz über das LAN des Unternehmens, sondern auch unterwegs oder zu Hause sicher über breitbandige Mobilfunkverbindungen beziehungsweise W-LAN via Notebook oder Smartphone nutzen. Mit der Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit dieser Lösung und des Vodafone-Netzes zeigt sich Jandel sehr zufrieden.



Deutsche Post „Vodafone kann eine extrem gute Mobilfunkabdeckung in ganz Deutschland erzielen.“

Ingo Bohlken, Chief Marketing Officer Deutsche Post AG

Für den Bereich Brief in Deutschland suchte die Deutsche Post einen neuen Dienstleister für die Mobilfunkversorgung der rund 25 000 Mitarbeiter des Konzerns. Den Zuschlag erhielt Vodafone. Zusätzlich lieferte der Düsseldorfer Telekommunikationskonzern seinem Großkunden aus Bonn rund 5000 SIM-Karten für Datenkommunikation. Entscheidend für die Deutsche Post bei der Wahl von Vodafone war laut deren Chief Marketing Officer Ingo Bohlken, dass Vodafone eine extrem gute Mobilfunkabdeckung in ganz Deutschland erzielen kann: „Unsere Mitarbeiter, die ja komplett über Deutschland verteilt sind, müssen kommunizieren können; sowohl intern im Konzern als auch mit unseren Kunden.“ Eine interessante Spezialanwendung erfahren rund 1500 Daten-SIM-Karten, die in den Briefmarkenautomaten der Deutschen Post zum Einsatz kommen. Über diese SIM-Karten senden die Automaten Status- und Fehlermeldungen per SMS an die dafür zuständige Servicezentrale – eine klassische M2M-Anwendung.



LEGO „Wir schätzen an Vodafone, dass wir gute Netzabdeckung und gute Sprachqualität erhalten.“

Wolfgang Pesta, Senior Director Operations, LEGO Central Europe AG

Als LEGO Deutschland die Telekommunikationsanbindung seiner Zentrale bei München neu ausschrieb, wurden neben 160 Festnetzanschlüssen im Unternehmen und in Homeoffices der Mitarbeiter auch rund 90 Mobiltelefonanschlüsse sowie Datenfunkverbindungen für Laptops benötigt. Überdies suchte LEGO auch eine Lösung zur Vernetzung, um räumlich getrennte Filialen und Homeoffices mit dem Firmennetz der Münchener Niederlassung zu verbinden. Über das von Vodafone bereitgestellte Corporate VPN lassen sich alle Filialen und Homeoffices effizient administrieren. Die dort tätigen Mitarbeiter benötigen nur noch einen einzigen Breitbandanschluss für Telefonie, Internetzugang und Datentransfers. Wo kein DSL-Anschluss verfügbar ist, setzt Vodafone für diese Anbindungen auch auf sein schnelles und leistungsfähiges LTE-Mobilfunknetz. Und durch die Vernetzung per Corporate VPN spart LEGO Deutschland überdies auch Betriebs-, Wartungs- und Administrationskosten.

Schnell wieder am Netz

Im Falle eines Falles sorgen Techniker so schnell wie möglich für Reparaturen im Netz.



Plötzlich „Kein Netz“

Es kommt zum Glück selten vor. Doch manchmal kann ein unerwarteter Fehler im Netz bewirken, dass das Handy keinen Empfang mehr hat. Oben rechts im Display erscheint dann eine Meldung wie „Kein Netz“ oder „Kein Service“. Der Grund für so einen plötzlichen Netzausfall kann beispielsweise eine defekte Hardwarekomponente sein – oder ein Bagger hat versehentlich die Verbindungsleitung zur Basisstation gekappt. Sollte der Grund für die Einschränkung in einer vorher geplanten, länger andauernden Arbeit zur Modernisierung und Erweiterung des Netzes liegen, will Vodafone seine Kunden in Zukunft darüber bereits im Vorfeld über die Medien und auch direkt informieren.



Das Netz erkennt Fehler selbstständig

Rund um die Uhr überwachen Techniker an sieben Tagen in der Woche das Netz. Falls an irgendeiner Stelle – egal ob an einer Basisstation oder im Kernnetz – ein Problem auftritt, erscheint im Netzwerk-Management-Center eine Warnmeldung. Sie informiert auch schon darüber, ob Hardware ausgetauscht oder Reparaturen durchgeführt werden müssen. Der Fehler wird im System dokumentiert, ein Ticket wird erstellt. Ruft nun ein Kunde bei der Hotline an und berichtet von einem Problem, kann der Hotline-Mitarbeiter sofort sehen, ob dieses bereits bei der Technik bearbeitet wird. Dies stellt sicher, dass Technik und Kundenbetreuung so schnell wie möglich jede Fehlermeldung erfassen und bearbeiten.



Reparaturteams und Ersatzteile sind bereit

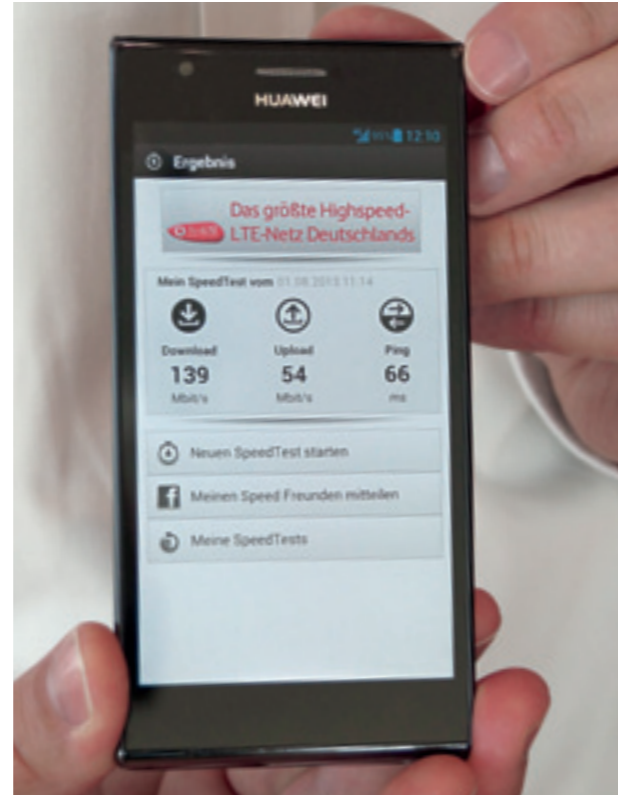
Wird im Netzwerk-Management-Center festgestellt, dass zur Behebung der festgestellten Einschränkung Arbeiten an Netzelementen wie einer Basisstation erforderlich sind, erteilt der Mitarbeiter direkt einen Auftrag an das zuständige Technik-Team. In den acht Niederlassungen von Vodafone liegen alle wichtigen Ersatzteile für das Fest- und das Mobilfunknetz sowie für den Backbone bereit. So können die Techniker schnell auf alle Elemente zugreifen, die sie für Wartungen oder Reparaturen benötigen. Zusätzlich hat der sogenannte Field Service Stützpunkte in ganz Deutschland. So erreichen die Reparatur-Teams nahezu jede Basisstation und jedes Netzelement in kürzester Zeit.

Mehr als 23 000 Basisstationen von Vodafone sorgen deutschlandweit dafür, dass Kunden mobil telefonieren und Daten empfangen und versenden können. Bei weniger als ein Prozent der Stationen kommt es im Durchschnitt zu vorübergehenden Einschränkungen. Wenn das passiert, sorgen ausgeklügelte Prozesse dafür, dass alles wieder möglichst schnell funktioniert.



Antennenarbeiten erfordern Spezialisten

Während sich ein Großteil der Hardware einer Basisstation am Boden in einem geschützten Serverschrank befindet und im Falle eines Falles einfach instand gesetzt oder bei Bedarf auch ausgetauscht werden kann, sind die Antennen hoch oben auf Masten montiert. Arbeiten hier werden aus Sicherheitsgründen bei Tageslicht von speziell ausgebildeten „Steigern“ durchgeführt. Die neueste von Vodafone beim LTE-Ausbau und der Netzmodernisierung eingesetzte Technik ist viel kleiner und leichter geworden. So ist etwa ein sogenannter Remote Radio Head (RRH) für LTE inklusive der nötigen Technik nicht größer als ein Aktenkoffer und wiegt nur 15 Kilogramm.



Wieder online – oft sogar schneller

Sind die Reparatur- oder Wartungsarbeiten abgeschlossen, stehen den Kunden wieder alle Dienste in gewohnter Qualität und oft sogar besser als zuvor zur Verfügung. Nach erfolgreichem LTE-Ausbau an einem Standort profitieren die Kunden mit geeigneter Hardware dort von der neuesten Mobilfunkgeneration und surfen mit Geschwindigkeiten von durchschnittlich mehr als 10 MBit/s. An ersten Orten in Deutschland sogar mit Spitzengeschwindigkeiten von bis zu 150 MBit/s. Aber auch bei den Bestandsnetzen (GSM/2G und UMTS/3G) wurde die Durchschnittsgeschwindigkeit bereits auf rund 5 MBit/s deutlich gesteigert.

Im Falle einer Störung

12 12

Hotline für Privatkunden

Privatkunden sollten bei Störungen oder Netzausfällen hier anrufen und ihre Vodafone-Rufnummer nennen können. Falls Sie nicht von Ihrem Vodafone-Handy anrufen können, erreichen Sie die Hotline auch aus allen deutschen Netzen unter 0 800/172 12 12.

12 34

Hotline für Geschäftskunden

Geschäftskunden wenden sich bitte an diese Hotline und sollten bei einer Störungsmeldung ihre Vodafone-Rufnummer angeben können. Kann der Anruf nicht von Ihrem Vodafone-Handy aus erfolgen, wählen Sie aus allen deutschen Netzen bitte 0 800/172 12 34.

Vodafone-Service-Versprechen

Abhängig vom gebuchten Tarif stehen Ihnen individuelle Service- und Betreuungsleistungen zur Verfügung. Ab Vodafone Red M haben Sie an der Hotline Premium-Status, ab Vodafone Red L steht überdies eine eigene Technik-Hotline für Sie bereit, und die Hotline meldet sich bei Bedarf bei Ihnen zurück („Vodafone CallMeBack“).

Mein Vodafone



Im Internet erreichen Sie unter der Adresse www.vodafone.de/meinvodafone das Kundenservice-Portal „Mein Vodafone“. Hier können Sie Angaben über Ihren Vertrag sowie über gebuchte Dienste nachsehen und bei Bedarf Änderungen in Auftrag geben.



Speedtest

Welche Leistung das mobile Datenfunknetz an Ihrem Standort bringt, können Sie auf Ihrem Smartphone mit der App „Vodafone Speedtest“ prüfen, die Sie im iTunes-App-Store für iOS und im Google Play Store für Android-Geräte finden. Frühere Ergebnisse bleiben gespeichert, sodass Vergleiche über einen längeren Zeitraum möglich sind.

Vodafone baut die Infrastruktur der Zukunft

Ein Netz ist niemals fertig – es wird immer erweitert und ausgebaut, um mit den steigenden Anforderungen Schritt zu halten. Im Gespräch erläutert Hartmut Kremling, Geschäftsführer Technik von Vodafone Deutschland, warum und wie die Netze umgebaut und modernisiert werden und was das für die Kunden bedeutet.

Herr Kremling, was tut Vodafone, um wieder das beste Netz zu haben?

Hartmut Kremling: Wir investieren massiv in die Zukunft der Netze und bauen diese aus, um vor allem dem enormen Wachstum der übertragenen Datenmengen gerecht zu werden. In den letzten zwei Jahren haben wir mit Hochdruck insbesondere das mobile Breitbandinternet der Zukunft ausgebaut und haben dadurch das größte LTE-Netz Deutschlands geschaffen. Parallel zum LTE-Ausbau arbeiten wir seit einigen Monaten auch an unserem Bestandsnetz – also 2G und 3G – und modernisieren und erweitern dieses. Hier liegen wir im Moment knapp auf dem zweiten Platz, nachdem wir über viele Jahre hier auf dem Siegereppchen waren. Mit diesem umfassenden Netzmodernisierungsprogramm wollen wir unseren Kunden in allen Technologien wieder das beste Netz bieten.

Warum sind eine solche Netzmodernisierung und ein Ausbau denn nötig?

Hartmut Kremling: Smartphones und Tablets sind heute allgegenwärtig und werden überall und jederzeit geschäftlich und privat genutzt. Die Menge der mobil übertragenen Daten ist alleine im letzten Jahr um rund 100 Prozent gestiegen. Damit unsere Netze das auch leisten können, bauen wir sie aus. Wenn innerhalb eines Jahres täglich doppelt so viele Autos über eine Autobahn fahren, ist klar, dass es schnell zu Staus kommt und die Autobahn ausgebaut werden muss. Mit Kommunikationsnetzen verhält es sich genauso. Und da heute noch niemand genau weiß, wie viele Daten in zwei, drei oder fünf Jahren übertragen werden,

kann man die Kapazitäten in den Netzen auch nicht auf Verdacht einfach um den Faktor X vervielfachen. Ähnlich wie man auch nicht schon jetzt eine Autobahn auf 10 Spuren erweitert.

Wird die zu übertragende Datenmenge auch in den kommenden Jahren so rasant steigen?

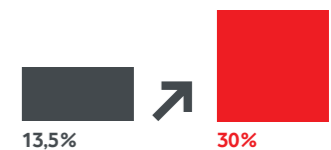
Hartmut Kremling: Alle Angaben, die Sie hierzu finden, sind Schätzungen. Ich selbst teile diese auch, basierend auf der Entwicklung in den letzten Monaten, und gehe im Augenblick davon aus, dass der Datenverkehr auch in den nächsten Jahren um jährlich bis zu 100 Prozent zunimmt. Entsprechend müssen wir unser Netz ausbauen und modernisieren.

Was bedeutet das konkret für die Kunden?

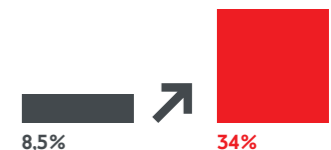
Hartmut Kremling: Bundesweit gibt es derzeit Baustellen auf der Datenautobahn, um diese zu verbreitern und fit für mehr Verkehr zu machen. Wir verbessern unsere Übertragungskapazitäten etwa durch zusätzliche Trägerfrequenzen und wir investieren in die Anbindung der Basisstationen mit Glasfaser und IP-Richtfunk. Vereinfacht gesagt, unterziehen wir unser komplettes 2G- und 3G-Netz einer grundlegenden Modernisierung. In den meisten Fällen handelt es sich um Nachtbaustellen. In einigen Fällen kann eine Baustelle aber auch mal länger dauern und für die Kunden Einschränkungen bedeuten, da manche Arbeiten aus Sicherheitsgründen nur bei Tageslicht durchgeführt werden können oder auch mehrere Tage dauern. In solchen Fällen informieren wir in vielen Fällen die Kunden im Baustellenbereich im Vorfeld. Nach dem Ende der Arbeiten steht unseren Kunden dann das derzeit modernste und schnellste Netz zur Verfügung. Allein in den letzten Monaten haben wir bereits deutliche Erfolge erzielt. Unsere Kunden surfen schneller denn je im Netz und auch die Gesprächsqualität hat sich klar verbessert.

„Wir haben bereits deutliche Erfolge erzielt.“

Ausstattung der Basisstationen mit LTE



Anbindung der Basisstationen an All-IP-Netz



Sept. 2012 Sept. 2013

Deutliche Fortschritte: Binnen eines Jahres hat sich die Ausstattung von Basisstationen mit LTE mehr als verdoppelt, die Anbindung ans All-IP-Netz stieg um über 25 Prozent.

Warum braucht ein Mobilfunknetz denn Glasfaserleitungen?

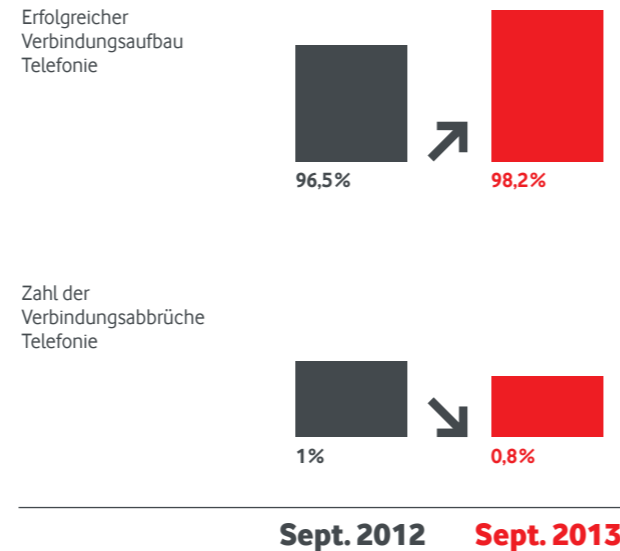
Hartmut Kremling: Die Daten, die von mobilen Endgeräten wie Handy und Tablet zur Basisstation und umgekehrt per Funk übertragen werden, müssen auch ins Festnetz und von dort weitertransportiert werden. Häufig auch wieder zu einer anderen Basisstation irgendwo in unserem Netz. Oder irgendwo weltweit in einem anderen Netz, damit die Daten dann wieder auf einem Handy ankommen – zum Beispiel als Telefonat, als verschicktes Foto oder Video oder als Textnachricht. Und das alles in Bruchteilen von Sekunden. Möglich wird das mit Glasfaserleitungen, die Daten in Form von Lichtsignalen in Lichtgeschwindigkeit übertragen. Durch unsere integrierte Festnetzsparte in Deutschland stehen uns aktuell mehr als 100 000 Kilometer eigene Glasfaser in Deutschland zur Verfügung. Zudem kooperieren wir mit einer ganzen Reihe von Unternehmen. Etwa mit Versatel und Net Cologne. Diese Leitungen bilden das sogenannte Backbone, also das Rückgrat der Netze. Damit sind wir schon jetzt gut aufgestellt und durch den geplanten Kauf von Kabel Deutschland gewinnen wir noch mehr Netzkapazitäten und Geschwindigkeit für alle Kunden.

Warum kommt die Netzmodernisierung erst jetzt?

Hartmut Kremling: Ein Netz ist niemals fertig und muss fortlaufend ausgebaut und modernisiert werden. Nach der Versteigerung der Frequenzen für LTE haben wir uns ganz bewusst dafür entschieden, als erster Netzbetreiber in Deutschland die neueste Mobilfunkgeneration auszubauen. Und zwar wie von der Politik gewünscht, zunächst in den ländlichen Gebieten, in denen

„Die Technologie für die Modernisierung der Bestandsnetze ist viel weiter entwickelt als noch vor einem Jahr.“

es noch vor zwei Jahren oftmals keine oder nur sehr langsame Internetzugänge gab – per Kabel ebenso wie mobil. Mit LTE steht in den vormals weißen Flecken nun mehr als nur eine echte Alternative zu DSL zur Verfügung, die zudem mindestens so leistungsfähig ist. In der ersten Ausbauphase von LTE ist unser Bestandsnetz ein wenig in den Hintergrund geraten – aber genau das gehen wir derzeit verstärkt an. Es ist schwierig alles gleichzeitig zu tun, auch wenn man wie wir massiv in die Infrastruktur investiert. Dafür haben wir inzwischen mehr Investitionsmittel für den Netzausbau zur Verfügung als noch im vorletzten Jahr. Zudem ist die Technologie auch für die Modernisierung der Bestandsnetze jetzt viel weiter entwickelt als noch vor einem Jahr. So können wir beispielsweise dank Single RAN, vereinfacht gesagt, in unseren Basisstationen die bislang notwendigen mehreren Serverschränke für unterschiedliche Technologien wie GSM, UMTS und LTE durch nur noch einen Serverschrank mit Einschüben für alle Technologien und Frequenzen ersetzen. Das spart auch Energie und vereinfacht die Infrastruktur.



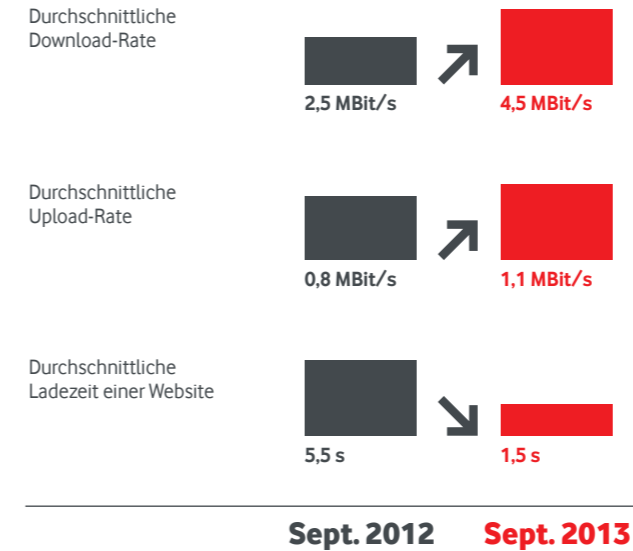
Bessere Ergebnisse bei Sprachtelefonaten: Die Kennzahlen für erfolgreichen Verbindungsaufbau nehmen zu, die für unerwünschte Verbindungsabbrüche ab.

Und wie unterscheidet sich Vodafone hier vom Wettbewerb?

Hartmut Kremling: Da wir der Politik ein Versprechen gegeben haben, stand vor einigen Monaten der schnelle LTE-Ausbau für uns noch stark im Vordergrund. Die weißen Flecken sind bundesweit beseitigt und in mehr als 2300 Städten und Gemeinden steht LTE zur Verfügung. Unter anderem übrigens auch in allen deutschen Großstädten mit mehr als 100.000 Einwohnern. Und 2015 wollen wir LTE nahezu bundesweit anbieten. Deshalb sind wir hier auch Marktführer und haben nun einen ausgewogeneren Mix. Auf dieser Basis greifen wir nun im Bestandsnetz wieder an. Im Wettbewerb sind sie mal vorne – und dann auch mal dabei, wieder aufzuholen.

Wo nutzen die Kunden am stärksten ihre Netze?

Hartmut Kremling: Überall – zu Hause genauso wie im Büro. Auf dem Land ebenso wie in der Stadt. Als Fußgänger, im Auto und auch im Zug. Und das ist durchaus eine Herausforderung. Autobahnen etwa führen häufig durch Gebiete, in denen eine Versorgung mit schnellen Datendiensten aus topographischen Gründen schwierig ist. Züge – insbesondere Hochgeschwindigkeitszüge – sind so gebaut, dass so gut wie keine Funkwellen ins Innere gelangen. Darum sind in vielen Zügen Repeater eingebaut.



Daten fließen immer schneller: Von September 2012 bis September 2013 stiegen auch die durchschnittlichen Download- und Upload-Datenraten deutlich.

„Ein Netz ist niemals fertig – wir bauen es ständig weiter aus.“

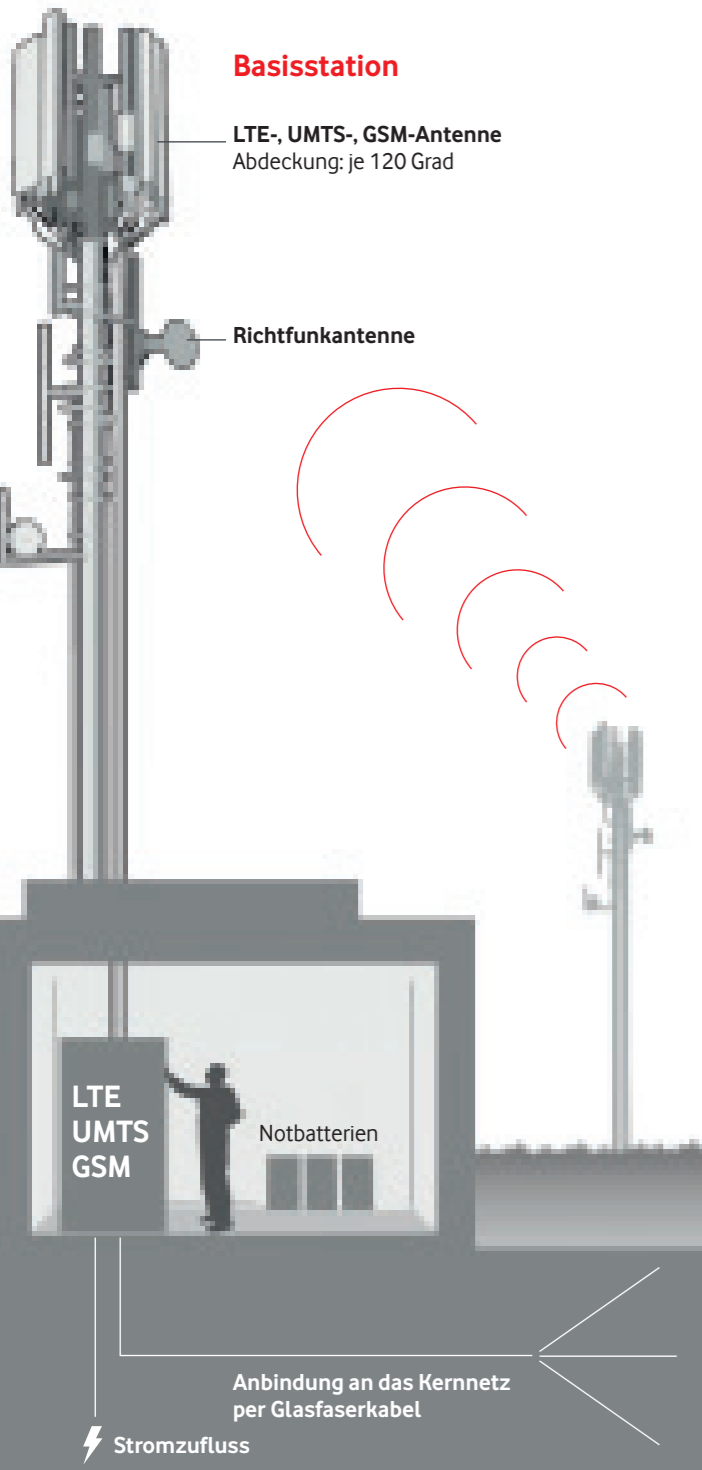
Die aber empfangen nur Frequenzen aus den Netzen der zweiten Generation. Telefonieren ist dort möglich, schnelle Datenverbindungen aber kaum. Wir arbeiten mit der Deutschen Bahn zusammen, um unseren Kunden auch hier den Zugang zum schnellen Internet zu ermöglichen.

Wollen Mobilfunkkunden in bester Qualität telefonieren oder Daten mit Höchstgeschwindigkeit übertragen?

Hartmut Kremling: Beides. Telefonate in bestmöglicher Qualität werden ebenso zu Recht von unseren Kunden erwartet wie schnelle Datenübertragungen. Kein Kunde möchte mehrere Sekunden darauf warten, dass eine Webseite auf dem Smartphone oder Tablet angezeigt oder minutenlang auf Display starren, um zu sehen, ob und wie schnell ein Foto übertragen wird. Geschwindigkeit ist die Killer-Applikation. Immer mehr Menschen schauen sich Fußballspiele auf dem Tablet an und wenn sie selbst im Stadion sitzen, verschicken sie Bilder mit dem Smartphone an ihre Freunde. Für einen Netzbetreiber ist die schwierige Frage: Was ist sinnvoll beim Netzausbau und was ist bezahlbar? Wir haben mit dem schnellen Ausbau von LTE ebenso wie mit der bundesweiten Einführung von HD Voice für Gespräche in bester Qualität die Weichen gestellt und machen so einmal mehr deutlich, dass Vodafone ein Premium-Anbieter ist.

In den Medien ist immer wieder von Störungen bei Vodafone zu lesen, Kunden reklamieren Gesprächsabbrüche und langsame Datenverbindungen – was ist da dran?

Hartmut Kremling: Wir arbeiten mit Hochdruck am Um- und Ausbau unseres Netzes, um es schneller und besser zu machen. Das braucht seine Zeit. Wenn sie einen solchen Anstieg des Datenverkehrs haben, dann wirkt sich das auch auf die Sprachtelefonie aus. Mit folgendem Beispiel wird das sehr deutlich: Auf dem Oktoberfest 2012 in München hatten wir 3,5-mal so viel Datenverkehr wie nur ein Jahr zuvor, weil beispielsweise immer mehr Videos gesendet werden. Die haben natürlich noch größere Datenmengen als Bilder, von denen auch immer mehr verschickt werden. Wir erleben gerade, dass das Internet wirklich mobil wird, und darüber freue ich mich. Denn das ist eine große Chance für Mobilfunkunternehmen, die aber natürlich auch Herausforderungen mit sich bringt. Denen müssen wir uns stellen und entsprechend weiter investieren. Die Kunst ist, das Geld an genau den Stellen einzusetzen, wo es für den Kunden einen nachhaltigen Effekt hat. Nur so können wir in Deutschland ein absolut flächendeckendes Hochgeschwindigkeitsnetz und eine überall optimale Sprachversorgung etablieren. Und genau für dieses Alleinstellungsmerkmal arbeite ich.



Alles neu im Netz

Im Rahmen seines Netzmodernisierungsprogramms setzt Vodafone auf neueste Technik.

Zug um Zug stellt Vodafone die Mobilfunk-Basisstationen in seinem Netz auf die leistungsfähige und wartungsarme Single-RAN-Technik um. Das bringt nicht nur mehr Kapazität und Geschwindigkeit im Netz, sondern spart auch gleichzeitig Energie und vereinfacht die Infrastruktur.

Ein Steuergerät, drei Standards: Die modernen Single-RAN-Module steuern gleichzeitig die drei Mobilfunkgenerationen 2G (GSM), 3G (UMTS) sowie 4G (LTE) auf verschiedenen Frequenzen.



Bei Bedarf autark: Bis zu 40 Minuten Stromausfall kann eine moderne Mobilfunk-Basisstation über die roten Notbatterien selbstständig überbrücken.

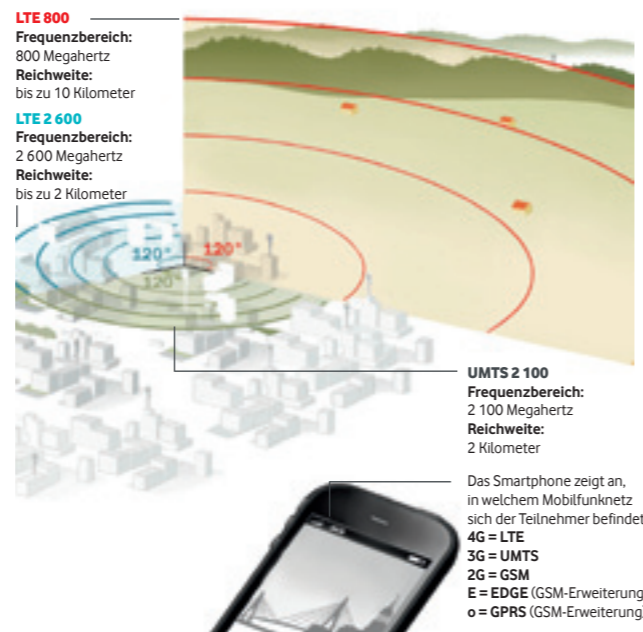
Umgerüstet wird dann, wenn die Funkzelle möglichst wenig ausgelastet ist

Der Einsatz beginnt um Mitternacht. Die meisten Kunden sind nun zu Hause und haben ihre Smartphones ans Ladegerät angeschlossen, die Auslastung der Funkzelle nimmt ab. Für diesen Zeitpunkt haben sich die Vodafone-Techniker, die heute Nacht die Umrüstung einer Funkzelle in Wachtendonk durchführen, die sorgfältig geplante Umrüstung der Basisstation vorgenommen. Ein Mobilfunknetz wie das von Vodafone besteht aus einzelnen Funkzellen. Und in der Mitte jeder Funkzelle steht eine Basisstation. Sie ist per Glasfaser, Kupferader oder Richtfunk mit dem sogenannten Kernnetz verbunden und steuert die Funkantennen, die in der Zelle die Mobilfunkversorgung garantieren. In der Praxis bedeutet Netzmodernisierung, für jede Zelle die dort eingesetzte Steuertechnik auszuwechseln.

Für die nächsten Stunden, in denen die Umrüstung vollzogen wird, übernehmen die Nachbarzellen die Versorgung des betroffenen Gebiets in Wachtendonk. Smartphones, Tablets und Notebooks in dieser Region werden also nicht aufs Vodafone-Netz verzichtet, aber für einen kurzen Zeitraum mit verringerter Geschwindigkeit und Kapazität auskommen müssen. Denn die diensthabenden Experten im Netzwerk-Management-Center, die das gesamte Vodafone-Netz steuern, haben sich ebenfalls gut auf die Umrüstung vorbereitet: Einige Eingaben in eine Software-Oberfläche auf einem ihrer vielen Monitore, und die umzurüstende Zelle geht vom Netz, während die nächstgelegenen Basisstationen temporär ihre Reichweite erhöhen und somit mehr Teilnehmer versorgen als in der engmaschigen Netzplanung eigentlich vorgesehen.

Ein kurzes Telefonat mit der Zentrale, und das Team vor Ort in Wachtendonk beginnt seine Arbeit. In einem Technikraum unterhalb der Antennenanlage, die bereits vor einigen Tagen vorbereitet wurde, haben sie den Serverschrank mit der Steuertechnik bereits geöffnet. Routiniert und effizient führen die beiden Techniker nun die notwendigen Schritte durch: Strom abschalten, alle Kabel lösen, die alten Komponenten aus dem Schaltschrank ausbauen. Das neue, wesentlich platzsparendere und dennoch leistungsfähigere Modul steht schon bereit. Das neue Single-RAN-Element nimmt nun den Platz der bisherigen Steuertechnik ein. „Single RAN“ steht für „Single Radio Access Network“ und bringt das moderne Netz-Konzept von Vodafone auf den Punkt: Waren bisher zur Steuerung der einzelnen Funkstandards GSM und UMTS separate Recheneinheiten erforderlich, wird dies nach der Um-

Funkzelle

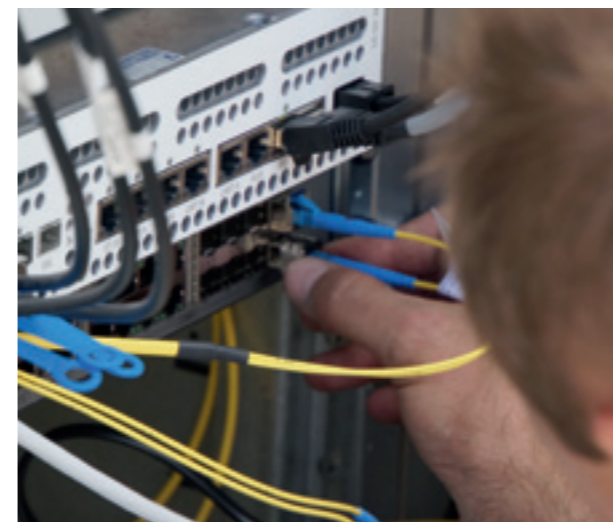


Aufgerüstet: Die mit neuer Technik bestückte Funkzelle versorgt ihre Umgebung nun mit LTE sowie UMTS (3G) und GSM (2G).

rüstung ein einziges Element übernehmen. Zwei millimeterdünne Glasfaserkabel – je eines für jede Übertragungsrichtung – sorgen wie schon vorher für die Zu- und Ableitung der Sprach- und Datenpakete. Und der leistungsstarke Rechner im Single-RAN-Modul vermittelt jedes Datenpaket in Millisekunden an die vorgesehene Mobilfunk-Steuereinheit weiter. Seine Software beeinflusst, in welchem Umfang die Netzkapazität über die einzelnen Funkstandards bereitgestellt wird: 2G (GSM) und die darauf basierenden Datenfunk-Standards GPRS und EDGE), 3G (UMTS und sein Datenbeschleuniger HSPA) sowie nach der Umrüstung auch 4G (LTE). So können die Mitarbeiter im Netzwerk-Management-Center in Zukunft an ihren Konsolen entscheiden, wie die Basisstation ihre Kapazität auf die einzelnen Funkstandards aufteilt.



Sendetechnik: Die massiven Zuleitungskabel zu den Funkantennen werden wieder am neu installierten Modul angeschlossen.



Versorgungsleitungen: Zwei dünne Glasfaserkabel übernehmen für die gesamte Funkzelle den Zu- und Abtransport der Sprach- und Datenpakete.

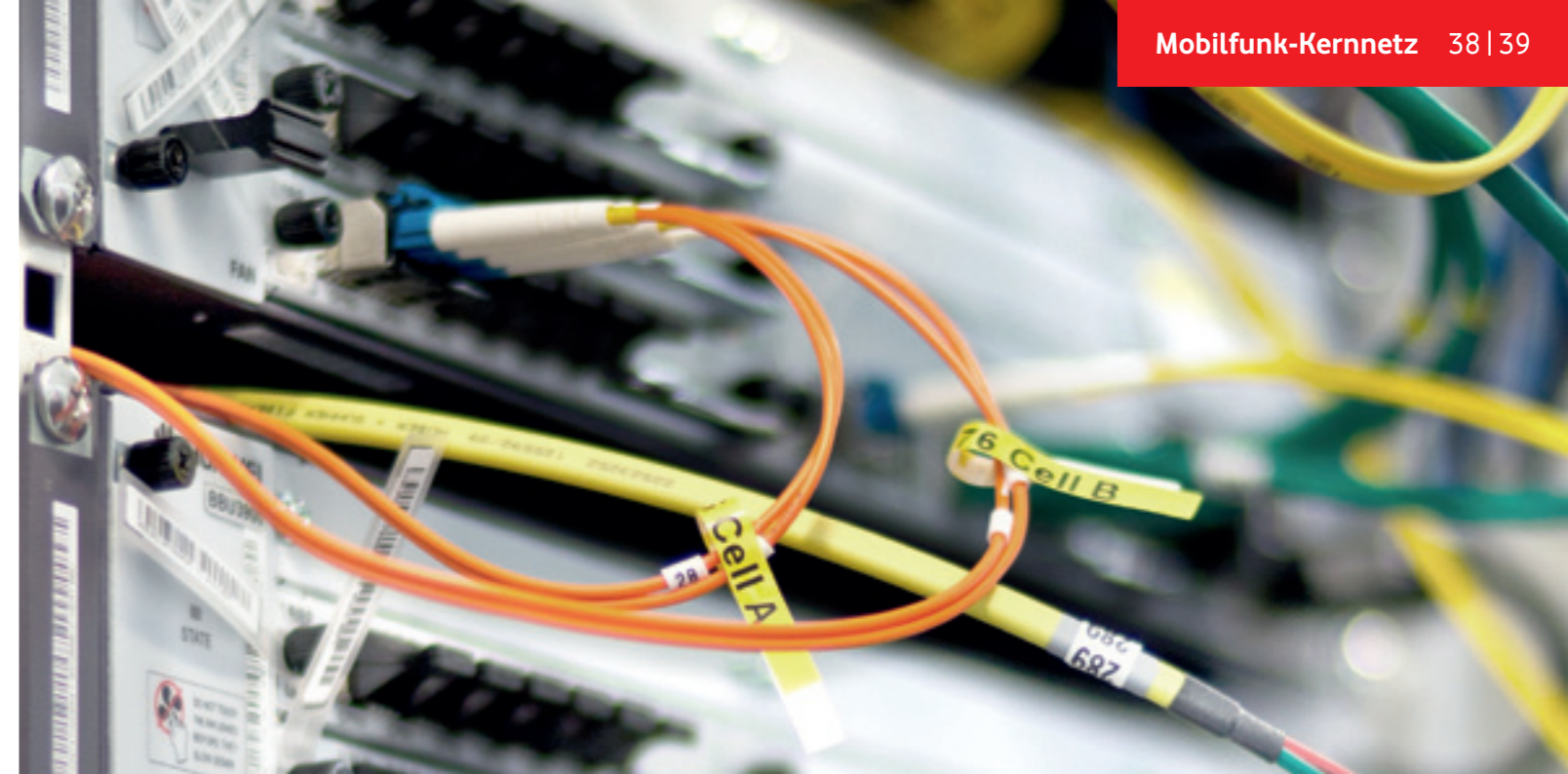
Die neue Technik ist schneller, wartungsfreundlicher und spart gleichzeitig Strom

Ein schmales Single-RAN-Modul mit der modernsten zur Verfügung stehenden Rechner-Generation ersetzt nun zwei ältere Einschübe im Schaltschrank. Kein Wunder, dass die modernisierte Technik nicht nur viel effizienter arbeitet, sondern auch erheblich weniger Strom verbraucht. Als Folge der Netzmodernisierung rechnet Vodafone mit einer Reduktion des Strombedarfs in seinem Netz um 30 Prozent – ein wichtiger Faktor angesichts knapper werdender Ressourcen und steigender Energiepreise. Schnell, aber präzise haben die beiden Techniker zwischenzeitlich die dünnen Glasfaserkabel, die zur Verbindung der Komponenten dienenden Netzwerkabel sowie die zwei Finger dicken Antennenkabel, die zur Sendeanlage auf dem Dach führen, an den neuen Steuerelementen angeschlossen. Nun installieren sie noch ein Paket Notbatterien, die den Betrieb der Funkzelle auch bei einem Stromausfall bis zu 40 Minuten aufrechterhalten können. Als letzten Schritt schaltet das Team die Stromversorgung des Schaltschranks wieder ein. Die physische Installation der neuen Komponenten ist damit abgeschlossen. Nun steht noch die Prüfung der neu eingebauten Elemente auf dem Programm. Auf einem Laptop laufen die erforderlichen Kontrollprogramme. Geben sie grünes Licht, kann die Funkzelle wieder ans Netz. Ein Anruf im Netzwerk-Management-Center überbringt die positive Nachricht.

Zwischenzeitlich ist es fünf Uhr morgens. Der diensthabende Mitarbeiter gibt die erforderlichen Kommandos an seiner Konsole ein, und die Funkzellen vor Ort schalten auf die neue Konfiguration um. Die Nachbarzellen verringern ihre Reichweite wieder auf die ursprüngliche Größe, die mit nagelneuer Technik aufgerüstete Funkzelle nimmt wieder den Betrieb auf. Wenn ab jetzt die ersten Kunden in Wachtendonk ihr Handy einschalten, wird der eine oder andere von ihnen eine kleine, aber wichtige Veränderung bemerken: Im Display des über Nacht aufgeladenen Smartphones erscheint nun die Meldung „LTE“.

Ein Mobilfunknetz braucht mehr als nur Funkzellen

Erst die Elemente im Kernnetz machen die eigentliche Kommunikation möglich.



Mehr Geschwindigkeit und Kapazität in den Funkzellen bringt auch mehr Last im Kernnetz

Wer sich mit der Funktionsweise eines Mobilfunknetzes beschäftigt, stellt schnell fest, dass nur der kleinste Teil der Kommunikationsstrecken tatsächlich über Funkstandards wie GSM, UMTS oder LTE läuft. Telefoniert zum Beispiel ein Kunde in Hamburg mit einem Kunden in München, sind deren Handys nur über wenige Hundert Meter oder allenfalls einige Kilometer per Funk mit der jeweiligen Basisstation verbunden. Den Großteil der rund 780 Kilometer Entfernung zwischen diesen beiden Städten müssen die Sprachdatenpakete jedoch auf anderem Weg zurücklegen – über das sogenannte Kernnetz. Man spricht auch vom Backbone (englisch „Rückgrat“) oder Backhaul (wörtlich: „Bewegung/Transport im Hintergrund“). Über diese Transportstrecken innerhalb des Mobilfunknetzes laufen alle Verbindungen – sie sind die eigentlichen Datenautobahnen. Und je mehr Sprach- und Datenverkehr jede einzelne Funkzelle abwickelt, umso stärker trägt diese auch zur Belastung des Kernnetzes bei. Beim Ausbau des Netzes müssen deshalb nicht nur die Funkzellen vor Ort auf mehr Kapazität und Geschwindigkeit aufgerüstet werden. Ebenso wichtig ist es, das Kernnetz für seine ständig wachsenden Transport- und Vermittlungsaufgaben angemessen zu dimensionieren.

Wo möglich, setzt Vodafone im Backhaul deshalb auf Glasfaserkabel. Über 100 000 Kilometer der schnellen Fasern hat Vodafone in Deutschland bereits verlegt – hintereinander gelegt würden die Lichtwellenleiter unseres Netzes den Globus zweieinhalb Mal umspannen. Glasfaserkabel bieten von allen zur Verfügung stehenden Transportmedien die höchste Übertragungsgeschwindigkeit und größte Kapazität. Ein weiterer Vorteil: Wird zusätzliche Kapazität benötigt, lassen sich mit leistungsstärkeren optischen Netzwerkelementen mehr Lichtfrequenzen gleichzeitig über die Glasfaser senden (sogenannte Multimode-Glasfasern). Die bereits verlegten Lichtwellenleiter müssen dazu nicht ausgetauscht werden.

Wo kein Glasfaserkabel verlegt werden kann, erfolgt die Anbindung per Richtfunk

Allerdings: Bei allen Vorteilen der Glasfasertechnik gibt es Standorte, an denen eine Versorgung per Lichtwellenleiter aus topographischen Gründen schlicht nicht möglich ist. Auf einsame Berggipfel oder in entlegene Waldstücke ließe sich eine Glasfaserzuleitung kaum oder allenfalls mit erheblichem Aufwand verlegen. Doch für solche Fälle stehen Alternativen zur Verfügung: die Anbindung der Stationen per Richtfunk. Solche Funkverbin-

dungen heißen in der Fachsprache auch „Wireless Gigabit Ethernet“ oder „Microwave Ethernet“. Gezielte Punkt-zu-Punkt-Funkstrecken übernehmen die Anbindung der Basisstationen in diesem Fall über eine Luftstrecke. Bei sehr geringer Sendeleistung, die für Mensch und Tier ungefährlich ist, übertragen solche Funkstrecken Datenmengen im Gigabyte-Bereich.

Ein weiterer Baustein, um die Kommunikation im Kernnetz möglichst effizient zu gestalten, ist die Umstellung auf All-IP-Technik. Nutzten Kommunikationsnetze abhängig vom Inhalt der Kommunikation (Sprache, Kurznachrichten, Datenübertragung) in der Vergangenheit unterschiedliche Datenformate und Standards, setzen moderne Netze vollständig auf das Internet-Protokoll (IP). Es bietet mehrere Vorteile: Alle Vermittlungsfunktionen (also zum Beispiel das Zusammenschalten von Anrufer und Angerufenem) lassen sich komplett auf der Ebene der IP-Datenpakete realisieren. Und die einheitliche „Sprache“ erlaubt den schnellen und problemlosen Austausch etwa zwischen Netzwerk-Komponenten unterschiedlicher Hersteller sowie zwischen Festnetz und Mobilnetz. Dies gilt im Übrigen nicht nur innerhalb des Vodafone-Netzes, sondern auch für den Austausch von Sprach- oder Datenverbindungen mit den Netzwerken anderer Anbieter.

Unser Netz kommt zu Ihnen

Vodafone baut seine Mobilfunk- und Festnetze zuerst dort aus, wo Kunden sie am meisten benötigen.



Beim Ausbau seines Netzes orientiert sich Vodafone am Bedarf: Kapazität und Geschwindigkeit werden zuerst dort erweitert, wo viele Menschen mobil kommunizieren wollen: in Ballungszentren, an wichtigen Wirtschaftsstandorten, entlang der Autobahnen und an Veranstaltungsorten. Kurz gesagt, unser Netz kommt genau dort hin, wo Sie es brauchen.

Als Vodafone mit der Einführung des Mobilfunkstandards LTE begann, standen im Vordergrund zunächst die „weißen Flecken“: Die Politik hatte die Auktion von LTE-Frequenzen an die Bedingung geknüpft, mit dem neuen schnellen Funknetz zuerst solche Regionen zu versorgen, an denen vorher keine Breitband-Internet-Anbindung zur Verfügung stand. Diese Verpflichtung hat Vodafone in kürzester Zeit erfüllt. Schon Ende 2012 und somit nur ein gutes Jahr nach Start des Ausbaus waren die politischen Vorgaben umgesetzt und die weißen Flecken von der Breitband-Landkarte getilgt. Mittlerweile sind rund 6700 Basisstationen mit LTE ausgestattet, monatlich kommen rund 200 weitere Stationen dazu. Dazu zählen nun auch alle deutschen Großstädte mit über 100 000 Einwohnern und mehr als 180 große Städte über 50 000 Einwohner. Dies entspricht im September 2013 rund 66 Prozent der Fläche Deutschlands, mehr als 51 Millionen Einwohner können LTE bereits nutzen.

Beim Netzausbau durch Vodafone spielt auch das Festnetz eine wichtige Rolle

Und der Ausbau geht zügig weiter. Mit klarem Ziel: Schon 2015 will Vodafone LTE fast flächendeckend anbieten. Auf dem Weg dorthin konzentriert sich der Ausbau nun vor allem nach dem tatsächlichen Bedarf: Dort wo besonders viele Kunden das schnelle Netz benötigen, werden die Funkzellen als Erstes umgerüstet.

Dazu zählen zum Beispiel Ballungs- und Wirtschaftszentren, wichtige Verkehrswege, Stadien und andere Veranstaltungsorte. Dabei konzentriert sich der Ausbau nicht allein auf LTE. Im Rahmen der Netzmodernisierung wird auch die Technik der bisherigen 2G- und 3G-Netze erneuert und die Kapazität in diesen Funkstandards gesteigert. Kapazitätserweiterungen im Kernnetz zählen ebenso zum Ausbau wie die Umstellung auf die zukunftsorientierte All-IP-Technik. Zudem fokussiert sich Vodafone nicht allein auf das Mobilfunknetz. Die Strategie für die kommenden Jahre heißt ganz klar Konvergenz: Ausbau und Erweiterung des Vodafone-Netzes schließen das Festnetz mit ein. Die vorhandenen DSL-Anschlüsse und Glasfaserkabel werden weiter ausgebaut. Im Rahmen einer Kooperation mit der Deutschen Telekom wird Vodafone darüber hinaus in Zukunft auch VDSL- und Vectoring-Anschlüsse des Mitbewerbers nutzen und seinen Kunden zur Verfügung stellen können. So kann Vodafone seinen Kunden vor allem in Ballungsgebieten und Städten noch schnelleres Internet zur Verfügung stellen und verstärkt das eigene IPTV-Angebot „Vodafone TV“ vermarkten. Um die Standorte von Unternehmenskunden mit höchster Bandbreite anzubinden, bieten sich mit Glasfaseranschlüssen oder kundenspezifischen Richtfunk-Lösungen weitere attraktive Möglichkeiten. Und durch die beabsichtigte Übernahme der Kabel Deutschland AG plant Vodafone, sein Festnetzgeschäft weiter substanziell zu stärken.

Mit passenden Endgeräten und in dafür ausgerüsteten Funkzellen lassen sich per LTE schon heute Spitzengeschwindigkeiten bis zu 150 MBit/s erzielen. Glasfaser und mit Vectoring beschleunigte VDSL-Anschlüsse werden ähnliche und höhere Geschwindigkeiten schon bald auch im Festnetz zur Verfügung stellen. Und auch dies sind nur die unmittelbar anstehenden, nächsten Ausbauschritte. In wenigen Jahren werden Datenraten im Vodafone-Netz in Gigabit pro Sekunde bemessen werden. Damit unterstützt Vodafone aktiv die Entwicklung hin zur „Gigabit-Gesellschaft“. Denn bislang ist beim ständigen Wachstum von Datenraten und Datenvolumen kein Rückgang abzusehen. Und wie auch immer die Internet-Anwendungen in wenigen Jahren aussehen werden – eines ist klar: Vodafone und seine Kunden werden dafür gerüstet sein.



Klares Ziel: Beim Ausbau seines Netzes setzt Vodafone auf Konvergenz und All-IP. Schon in wenigen Jahren werden die Datenraten im Gigabit-Bereich liegen.

Glossar

Fachbegriffe verständlich erklärt

Breitband

Verbindungen mit einer Datenrate im Downstream von mindestens einem Megabit pro Sekunde.

Downstream

Verbindungsrichtung vom Netz zum Teilnehmer, also etwa für Downloads.

EDGE

Enhanced Data Rates for GSM Evolution. Eine Technik zur Erhöhung der Datenübertragungsraten im GSM-Netz. Damit lässt sich die Datenrate auf 220 Kilobit/Sekunde steigern.

Frequenz

Diese physikalische Größe bezeichnet die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde, gemessen in Hertz (Hz) oder Megahertz (MHz). Bei Mobilfunkstandards gibt sie an, in welchem Bereich („Band“) des elektromagnetischen Spektrums die Signale übertragen werden.

Gigabyte

Einheit für Speichergrößen oder Datenmengen. 1 Gigabyte entspricht 1000 (streng genommen 1024) Megabyte. In Gigabyte bemessen sich heute zum Beispiel die Arbeitsspeicher von Smartphones oder PCs.

GSM

Nach den analogen Netzen der ersten Generation (A-, B- und C-Netz) arbeitet die zweite Mobilfunkgeneration, das **Global System for Mobile Communications**, digital. Sie kann mit 56 Kilobit/Sekunde sowohl Sprache als auch Daten übertragen.

HSPA (HSDPA, HSUPA)

Highspeed Data Packet Access. Ein Übertragungsverfahren, das den Mobilfunkstandard UMTS noch weiter beschleunigt. HSPA+ und DC-HSPA (Dual Channel) sind weitere Ausbaustufen. Oft wird noch die Übertragungsrichtung mit angegeben: HSDPA für Downstream (heute bis zu 42,2 MBit/s), HSUPA für Upstream (heute bis zu 5,76 MBit/s).

KBit/s, MBit/s

Kilobit pro Sekunde bzw. Megabit pro Sekunde, Einheit für Datenübertragungsgeschwindigkeit. Weil ein Byte 8 Bit entspricht, würde der Download einer 1 Megabyte großen Datei bei einer Datenrate von 1 MBit/s ungefähr 8 Sekunden dauern.

Kilobyte, Megabyte

Einheit für Speichergrößen oder Datenmengen. 1 Megabyte (MB) entspricht 1000 bzw. 1024 Kilobyte (KB). In Megabyte bemisst sich heute etwa die Größe digitaler Fotos oder Musikdateien, in Kilobyte die Größe typischer E-Mails.

LTE

Der Nachfolger von UMTS ist der Mobilfunkstandard **Long Term Evolution**. Er bietet leistungsstarkes Breitband mit zurzeit bis zu 150 MBit/s. LTE zählt zur vierten Generation im Mobilfunk und wird daher oft auch als „4G“ bezeichnet.

Terabyte

Einheit für Speichergrößen oder Datenmengen. 1 Terabyte (TB) entspricht 1000 bzw. 1024 Gigabyte. In Terabyte bemessen sich heute die größten verfügbaren Festplatten für PCs.

UMTS

Das **Universal Mobile Telecommunications System** (UMTS) ist ein Mobilfunkstandard der dritten Generation (3G). Mit 384 Kilobit pro Sekunde erreicht er höhere Datenübertragungsraten als der GSM-Standard.

Upstream

Verbindungsrichtung vom Teilnehmer zum Netz, also etwa für Uploads.

Bildnachweise

gettyimages: Seiten 4, 10, 14, 19, 23

plainpicture: Seiten 16, 17

Corbis Images: Seite 12

Vodafone: Seiten 1, 6, 9, 22, 24, 25 (2x), 30

Dirk Ellenbeck: Seiten 26, 27 (2x), 28 (2x), 39, 40

Hannes Rügheimer: Seiten 35, 37 (2x)

Zahlen und Fakten

rund

100 000

Kilometer Glasfaserkabel bilden das Rückgrat (Backbone) des Vodafone-Mobilfunknetzes in Deutschland

rund

6 700

Vodafone-Mobilfunkstationen sind im September 2013 bereits auf LTE umgerüstet

mehr als

32 Mio.

Kunden nutzen das Mobilfunknetz von Vodafone (GSM, UMTS und LTE)

mehr als

23 000

Mobilfunkstandorte betreibt Vodafone derzeit in Deutschland

2015

Bis zu diesem Jahr plant Vodafone, ganz Deutschland mit LTE zu versorgen