Vorlage Stadtparlament vom 29. April 2014 Nr. 1759

713.30 Mobilfunk

Pilotinstallation Wireless St.Gallen als erster Schritt in Richtung eines strahlungsarmen Mobilfunks in der Stadt St.Gallen; Ergebnisse und weiteres Vorgehen

Antrag

Wir beantragen Ihnen, folgenden Beschluss zu fassen:

Für den dauerhaften Weiterbetrieb des Wireless St.Gallen werden jährlich CHF 44‘100 zu Lasten der Laufenden Rechnung der Sankt Galler Stadtwerke bewilligt.

---

1 Zusammenfassung

Während die Nachfrage nach mobilem Telefonieren allmählich gesättigt ist, verdoppeln sich die über die Mobilfunknetze übertragenen Datenmengen in der Schweiz alle 12 bis 16 Monate. Entsprechend gelangen die Übertragungsnetze in den Zentren aufgrund der starken Nutzung von datenintensiven Diensten an ihre Leistungsgrenze.

Die Mobilfunk-Netzbetreiber sehen die Lösung in einer generellen Erhöhung der Grenzwerte für Sendeanlagen und sind auf Bundesebene bereits vorstellig geworden. Die Stadt St.Gallen schlägt demgegenüber bewusst einen alternativen Weg ein. Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurde der Einsatz einer kleinzelligen Netzarchitektur mit geringer Sendeleistung geprüft. Dank des sich im Aufbau befindlichen flächendeckenden Glasfasernetzes bietet sich in der Stadt St.Gallen die Chance, den drahtlosen Datenverkehr auf kurze Distanzen zu beschränken und die grossen Distanzen mit Lichtwellenleitern zu überwinden. Dadurch kann die Strahlenbelastung in der Stadt insgesamt reduziert werden.

Die Messungen des Amtes für Umwelt und Energie der Stadt St.Gallen bestätigen nun die Annahme, dass eine kleinzellige Netzwerkarchitektur mit hoher Datenrate eine strahlungsärmere Datenübertragung erlaubt. Innerhalb des Messzeitraums hat sich das gesamte Datenvolumen nach einer Schätzung des Amts für Umwelt und Energie und auf Basis von generellen Aussagen der Swisscom mindestens verdoppelt. Das Datenvolumen über die Pilot-

Installation St.Galler Wireless hat sich innerhalb des gleichen Zeitraumes mindestens verfünffacht. Der Aufbau sehr kleinzelliger Netzwerke mit hoher Datenrate, guter Leistungsregelung und einer Trennung der Innen- von der Aussenversorgung erweist sich insgesamt als technisch sinnvolle, wirtschaftliche und umweltverträgliche Lösung.

Aufgrund der intensiven Nutzung und der nachweislichen Reduktion der Strahlenbelastung schlägt der Stadtrat vor, das bestehende Pilotnetz in einen dauerhaften, professionellen Betrieb zu überführen. Der Betrieb ist durch die Sankt Galler Stadtwerke sicherzustellen, die wiederkehrenden Kosten betragen CHF 44'100 pro Jahr.
Ein weiterer Ausbau des Wireless Netzes durch die Stadt St.Gallen soll aus Kostengründen im Moment nicht erfolgen. Um von den Erkenntnissen dieses Pilotprojekts zu profitieren, soll die weitere Entwicklung abgewartet und die Kooperation mit den Mobilfunk-Netzbetreiberfirmen gesucht werden. Dies würde es allenfalls erlauben, später eine flächendeckende Abdeckung mit Mobilfunktelefonie zusammen mit den andern Mobilfunk-Netzbetreibern, sowie hervorragende Datendienste bei gleichzeitiger Senkung der Strahlenbelastung für die Stadtbevölkerung zu erzielen.

2 Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung 1
2 Inhaltsverzeichnis 3
3 Ausgangslage 4
3.1 Strahlungsarmer Mobilfunk in der Stadt St.Gallen 4
3.2 Vorlage für Pilotinstallation Wireless St.Gallen vom 24. Mai 2011 5
4 Erkenntnisse aus Implementierung und Betrieb der Pilotinstallation 6
4.1 Allgemeines 6
4.2 Technische Realisierung 6
4.3 Netznutzung und Nutzungsmodelle 8
4.4 Wirtschaftlichkeit und Nutzung der Pilotinstallation 10
4.5 Messtechnische Begleitung 11
5 „Wi-Free" - Pilotprojekt in St.Gallen von upc cablecom 13
6 Zukünftige Nutzung in den Bussen der VBSG 14
7 Konklusionen 14
8 Weiterbetrieb des Pilotnetzes 15

3 Ausgangslage

3.1 Strahlungsarmer Mobilfunk in der Stadt St.Gallen

Während die Nachfrage nach mobilem Telefonieren allmählich gesättigt ist, verdoppeln sich die über die Mobilfunknetze übertragenen Datenmengen in der Schweiz alle 12 bis 16 Monate. Entsprechend gelangen die Übertragungsnetze aufgrund der starken Nutzung von datenintensiven Diensten an ihre Leistungsgrenze. Auf politischer Ebene versuchen die Mobilfunk-Netzbetreiber und ihre Verbände seit geraumer Zeit eine Erhöhung der schweizerischen Grenzwerte für nichtionisierende Strahlung auf europäisches Niveau zu erreichen.

Bereits in seiner Antwort auf die Petition „Intelligenter Mobilfunk" vom 24. Februar 2009 hat der Stadtrat in Aussicht gestellt, dass die Stadt St.Gallen mit dem neuen Glasfasernetz die geeigneten technischen Voraussetzungen schafft, um den Mobilfunk-Betreibern Alternativen zu einem weiteren konventionellen Ausbau der Mobilfunknetze anzubieten und dadurch weitergehende vorsorgliche Massnahmen zum Schutze der Bevölkerung vor nichtionisierenden Strahlen einfordern zu können.

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurde der Einsatz einer kleinzelligen Netzarchitektur mit geringer Sendeleistung geprüft. Dank des sich im Aufbau befindlichen flächendeckenden Glasfasernetzes bietet sich in der Stadt St.Gallen die Chance, den boomenden drahtlosen Datenverkehr auf sehr kurze Distanzen zu reduzieren und damit die Strahlenbelastung in der Stadt insgesamt zu reduzieren. Mit dieser ausgezeichneten Ausgangslage kann eine hohe Datenkapazität bei nur geringen Sendeleistungen der so genannten Mikro-, Pico- und Femtozellen, aber auch der Mobilfunkgeräte erreicht werden.

Mit leistungsschwachen Anlagen im Aussenraum ist eine Versorgung in Gebäuden nur teilweise möglich. Sollen diese ebenfalls abgedeckt werden, so können Repeater oder verteilte leistungsschwache Anlagen im Innern der Gebäude Abhilfe schaffen. In allen Fällen wird die Dämpfung der Aussenbauteile überbrückt. Sendeanlagen im Innern von Gebäuden sollen aus vorsorglichen gesundheitlichen Überlegungen immer ausgeschaltet werden, wenn sie nicht benötigt werden.

Weiter sind Kleinanlagen einfacher und unauffälliger in die bestehende Stadtlandschaft zu integrieren. Nicht nur Aspekte der Datenübertragung und des Strahlenschutzes, sondern auch ästhetische Anliegen können besser umgesetzt werden.

Im Jahr 2010 gab die Stadt St.Gallen eine Studie in Auftrag, um Varianten und Entscheidungsgrundlagen zur Zukunft des Openwireless-Netzes zu erarbeiten. Das 2006 gegründete und als Bürgernetz konzipierte freie Netzwerk erwies sich für das Zentrum und die Bereiche der Stadt mit hohem Publikumsverkehr als zu wenig leistungsfähig, stellt aber in den Wohngebieten eine interessante Option für die Zukunft dar.

Die Studien zeigten auch auf, wie auf der Basis eines umfassenden, alternativen Konzepts für die mobile Kommunikation Synergien zwischen den verschiedenen Beteiligten genutzt werden können und ein qualitativ hochwertiges Netz mit tiefer Strahlenbelastung zur Verfügung gestellt werden kann. Die Wirtschaftlichkeit des Systems soll durch entsprechende Geschäfts- oder Gebührenmodelle massgeblich gesteuert werden können. Es fehlten jedoch konkrete Erfahrungswerte aus einem Feldversuch.

3.2 Vorlage für Pilotinstallation Wireless St.Gallen vom 24. Mai 2011

Um die fehlenden Erfahrungswerte im Zusammenhang mit einer strahlungsarmen Mobilfunkkommunikation zu gewinnen, wurde 2011 eine Vorlage zur Realisierung einer Pilotinstallation lanciert.

Im Rahmen dieser Pilotinstallation in der Stadt St.Gallen sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Fundierte Informationen bezüglich Netznutzung („Wer nutzt das Netz wann mit welchem Ziel“) durch Erhebung entsprechender statistischer Werte
- Klarheit bezüglich Entwicklung der Strahlungsbelastung durch entsprechende Messungen durch das Amt für Umwelt und Energie
- Erkenntnisse, welche Nutzungsmodelle von den Benutzenden akzeptiert werden und welche Dienste kostenlos resp. gegen Bezahlung angeboten werden
- Gewinnung technischer Erfahrungen bez. eingesetzter Komponenten, Netzabdeckung und der Betriebsprozesse
- Aufbau einer fundierten Basis für die technische Konzeption und Kostenkalkulation zur Ausarbeitung eines detaillierten Realisierungs- und Geschäftsplans
- Kostenabschätzung für Realisierung und Betrieb des vollen Netzausbaus
- Entwicklung von innovativen Ideen für weitere Services, welche durch die Stadt St.Gallen oder Service Provider angeboten werden können
- Bessere Abschätzung des Mehrwertes durch das Wireless-Netz für die verschiedenen Anspruchsgruppen in der Stadt St.Gallen
- Nutzen für Provider aufzeigen.

Der in der Vorlage enthaltene Vorschlag, eine Pilotinstallation für ein gemischtes „Bürger- / Stadtnetz“ durchzuführen, wurde durch das Stadtparlament so abgeändert, dass die Idee des ursprünglichen „Openwireless“ nicht weitergeführt wird. Dies aufgrund mangelnden Vertrauens in die Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit dieser Lösung.

Am 30. August 2011 beschloss das Stadtparlament deshalb den folgenden Auftrag zuhanden der Sankt Galler Stadtwerke:

1. Für die Pilotinstallation Wireless St.Gallen wird zu Lasten der Baurechnung des Bereichs Telecom der Sankt Galler Stadtwerke ein Verpflichtungskredit in Höhe von CHF 595‘000 erteilt

2. Das Projekt Openwireless (Bürgernetz) wird durch die Stadt nicht weiterverfolgt

4 Erkenntnisse aus Implementierung und Betrieb der Pilotinstallation

4.1 Allgemeines

Um während des Pilotbetriebes eine möglichst breite Erfahrung mit ganz verschiedenen Nutzungssituationen zu erhalten, wurden folgende Bereiche mit Wireless-Antennen (WLAN) erschlossen:

- Südliche Altstadt: Dieses Gebiet ist geprägt durch touristische Attraktionen, durch Einkaufsgassen sowie durch Kaffees und Restaurants und eignet sich aufgrund der Konzentration vieler potentieller Nutzenden.
- Bahnhofplatz: Der Platz wird eher durch kurzzeitige Aufenthalts- und Wartezeiten genutzt. Die Leute stehen auf den Perrons und warten auf den nächsten Zug/Bus. Viele von ihnen nutzen ihre Smartphones, um diese Zeit zu überbrücken.
- Kaufmännisches Berufsschulzentrum Kreuzbleiche: Durch Versorgung der Pausenplätze mit Wireless können die Jugendlichen kostenlos, aber zeitlich begrenzt mit ihren Handys oder Notebooks „online“ sein.
- „Hot-Spots“: Bei den Hot-Spots wurden die beiden Sporthallen „Kreuzbleiche“ und das „Athletik Zentrum“ mit Wireless erschlossen. In der Kreuzbleiche wurden auch Teile der grossen Wiese versorgt. Im Verlaufe des Pilotprojekts installierten die Stadtwerke auch punktuell Wireless-Antennen in Sitzungszimmern der Stadtverwaltung.
- Drei Busse der VBSG: Viele Fahrgäste in den Bussen surfen mit iPhones oder anderen Smartphones während der Fahrt im Internet.

4.2 Technische Realisierung

Um eine gute Abdeckung in den genannten Gebieten sicherzustellen, wurden insgesamt rund 40 Wireless-Antennen installiert und die Verbindungen für die Datenkommunikation über das bestehende Glasfasernetz hergestellt. Im Bereich der südlichen Altstadt konnte die Installation gleichzeitig mit dem Pilotprojekt für „Smart Metering“ realisiert werden.

Jede Antenne wurde direkt über Glasfasern mit einer hohen Bandbreite von 100 Mbit/s angeschlossen. In der Praxis liessen sich dabei aufgrund der Distanz und von Limitierungen der Smartphones oder Tablets maximale Surfgeschwindigkeiten von bis zu 30 Mbit/s realisieren.

Insgesamt konnte die Installation der Antennen an den Gebäuden ohne grössere Probleme durchgeführt werden. Es fanden sich in der südlichen Altstadt genug private Gebäudebesit-

zende, welche Fassaden und Standorte ohne Entschädigung für die Installation der Antennen zur Verfügung stellten.

Um die Antennen möglichst „unsichtbar“ zu machen, wurden diese teilweise in Lampen integriert oder in den entsprechenden Fassadenfarben gespritzt. In Ergänzung dazu konnten die Sankt Galler Stadtwerke bei Bedarf auch auf stadteigene Infrastrukturen (Kandelaber, Leuchtmasten etc.) und Gebäude zurückgreifen, was die Installation insgesamt sehr vereinfacht hat.

Impressionen der Installationen von Antennen in der südlichen Altstadt:

Um den gesetzlichen Vorschriften zu genügen (eindeutige Identifikation von Internet - Nutzenden), wurde eine IT-Lösung beschafft, welche eine Anmeldung und Identifikation der Benutzenden über die Nummer des genutzten Mobiltelefons sicherstellt.

4.3 Netznutzung und Nutzungsmodelle

Ein Ziel der Pilotinstallation war es auch, kommerzielle Erfahrungen zu sammeln und die Frage zu beantworten, ob ein Wireless-Netz in der Stadt St.Gallen durch die Nutzenden refinanziert werden kann.

Nutzungsmodell von August bis Dezember 2012

In einer ersten Startphase wurden folgende Nutzungsmodelle angeboten:

1. „Basic-Nutzung“: kostenlose Nutzung des St.Galler Wireless, Bandbreite ist limitiert auf 1 Mbit/s, automatische Unterbrechung der Verbindung nach 30 Minuten, Mehrfachnutzungen pro Tag aber unbeschränkt möglich
2. „Premium-Nutzung“: kostenpflichtige Nutzung auf Basis der Verbindungszeit (2 h Nutzung kosten 5 CHF, 24 h kosten 10 CHF und 30 Tage Nutzung kostet 69 CHF), volle Bandbreite.

Die Bezahlung der „Premium-Nutzung“ konnte über den Kauf von Wertkarten oder über Kreditkarte erfolgen. Die Wertkarten konnten im Kundenzentrum der sgsw, bei St.Gallen Bodensee Tourismus, im VBSG - Pavillon, im Besucherzentrum Stiftsbezirk und in einigen Hotels gekauft werden.

Bei einer ersten Analyse des Nutzerverhaltens nach einigen Wochen Betriebszeit wurde Folgendes festgestellt:

- Es wurden praktisch keine Wertkarten verkauft, d.h. es wurde keine Bereitschaft festgestellt, für die Nutzung des St.Galler Wireless zu bezahlen.
- Die Nutzung des Netzes hielt sich in Grenzen (total rund 6‘000 Registrierungen von August bis Oktober 2012) mit stark abnehmender Tendenz.
- Die automatische Unterbrechung der Verbindung nach 30 Min. und die beschränkte Bandbreite im Basic - Angebot sorgten für Ärger bei den Nutzenden und für entsprechende Reklamationen.

Die Messung einer möglichen Strahlungsreduktion ist nur mit einer genügend grossen Anzahl Nutzender möglich. Um dieses zentrale Ziel der Pilotinstallation nicht zu gefährden, wurden deshalb die Nutzungsmodelle im November 2012 neu definiert.

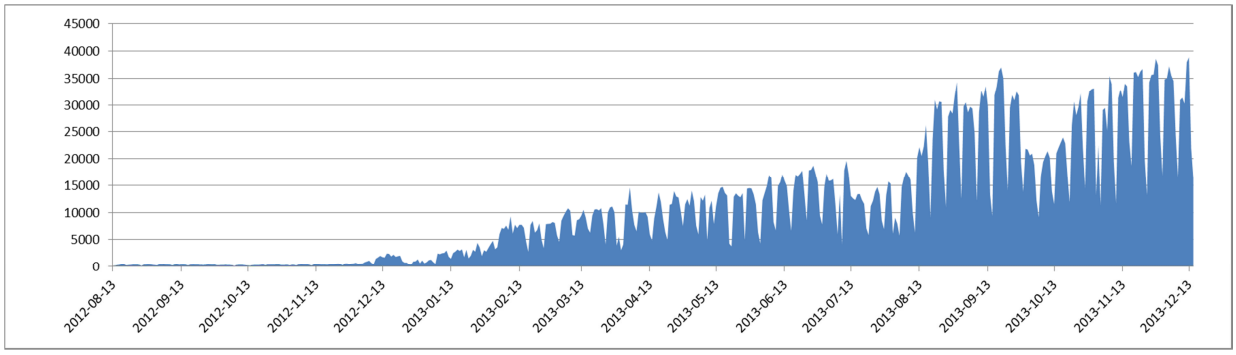
Nutzungsmodell ab Januar 2013

Per Anfang 2013 wurden die Nutzungsmodelle „Basic“ und „Premium“ abgeschafft und die technische Infrastruktur so angepasst, dass eine kostenlose Nutzung ohne Zeitlimit und mit voller Bandbreite möglich wurde.

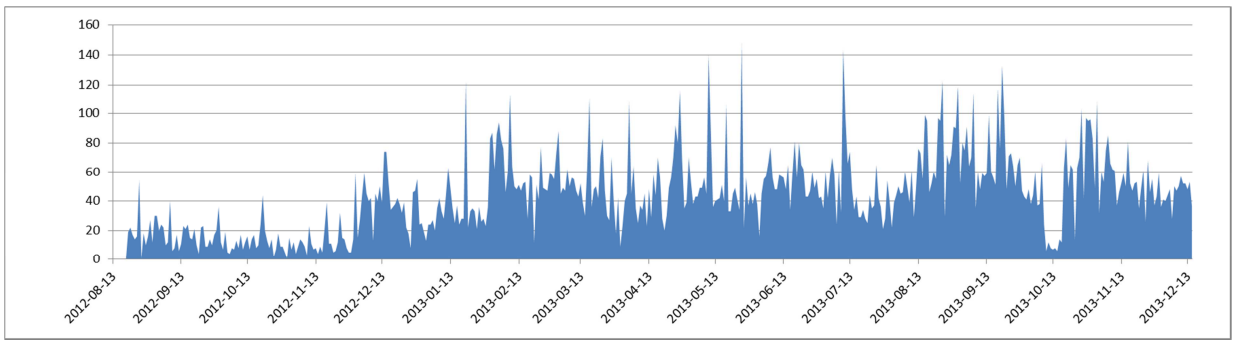
Durch diese Anpassungen nahm die Nutzung des St.Galler Wireless seit Anfang 2013 fast explosionsartig zu:

- Im Durchschnitt registrierten sich seit Januar 2013 pro Woche zwischen 400 und 800 neue Nutzende auf dem Wireless – Netz.
- Die Anzahl der Verbindungen stieg von rund 2‘000 (Dezember 2012) auf aktuell rund 35‘000 pro Tag (Bemerkung: ein/e Nutzer/in kann pro Tag mehrere Verbindungen herstellen).
- Im Schnitt sind immer rund 180 Nutzende gleichzeitig auf dem Wireless Netz aktiv.
- Auch die Nutzung in den drei ausgerüsteten Bussen hat sich in der Folge positiv entwickelt. So wurden täglich rund 600 Verbindungen über das Wireless - Netz aufgebaut.

Entwicklung der Anzahl Verbindungen pro Tag:



Entwicklung der Anzahl Registrierungen neuer Nutzender pro Tag:



4.4 Wirtschaftlichkeit und Nutzung der Pilotinstallation

Der Versuch, über den Verkauf von Wertkarten eine Nutzungsgebühr für das St.Galler Wireless zu erheben, musste bereits nach einigen Wochen Betrieb eingestellt werden.

Auf Basis der Erfahrungen aus der Pilotinstallation können aus Sicht der Wirtschaftlichkeit und der Benutzung folgende Erkenntnisse aufgezeigt werden:

- Ein Wireless in der Stadt St.Gallen wird sich finanziell nicht selber tragen und findet nur ausreichende Akzeptanz, wenn die Benutzung kostenlos ist.
- Die Verbindung zum Wireless - Netz muss einfach und automatisiert erfolgen.
- Die angebotene Verbindungsgeschwindigkeit muss gegenüber den gewohnten Mobile-Verbindungen höher sein, die Nutzenden nehmen keinen Komfortverlust in Kauf.
- Das Pilotnetz findet in der aktuell realisierten Form sehr guten Anklang, die Zahl der Nutzenden steigt auch nach mehr als einjährigem Betrieb immer noch an.

4.5 Gesamtkosten für Pilotinstallation (Projekte 7‘040‘001 – 006)

Per Ende 2013 betrugen die Gesamtkosten für das Projekt CHF 676’905. Folgende Faktoren haben zu einer Kreditüberschreitung von CHF 81‘905 gegenüber dem vom Stadtparlament am 30.8.2011 beschlossenen Kredit von CHF 595’000 geführt:

- eine rund sechs Monate längere Betriebszeit als geplant
- Kosten für die Umstellung der Nutzungsmodelle per Ende 2012
- Leicht höhere Kosten für die Installation der WLAN-Sender an Gebäuden und in den Bussen (mehr WLAN-Sender als geplant nötig)
- Mehraufwände beim Einholen der Bewilligungen von den betroffenen Liegenschaftseigentümer/innen.

Der Stadtrat hat am 29. April 2014 zum bestehenden Verpflichtungskredit von CHF 595‘000 einen Zusatzkredit von CHF 81‘905 zu Lasten der Baurechnung des Bereichs Telecom der Sankt Galler Stadtwerke beschlossen.

4.5 Messtechnische Begleitung

4.5.1 Fragestellung

Ziel der messtechnischen Begleitung durch das Amt für Umwelt und Energie der Stadt St.Gallen war die unabhängige Beantwortung der folgenden Fragen:

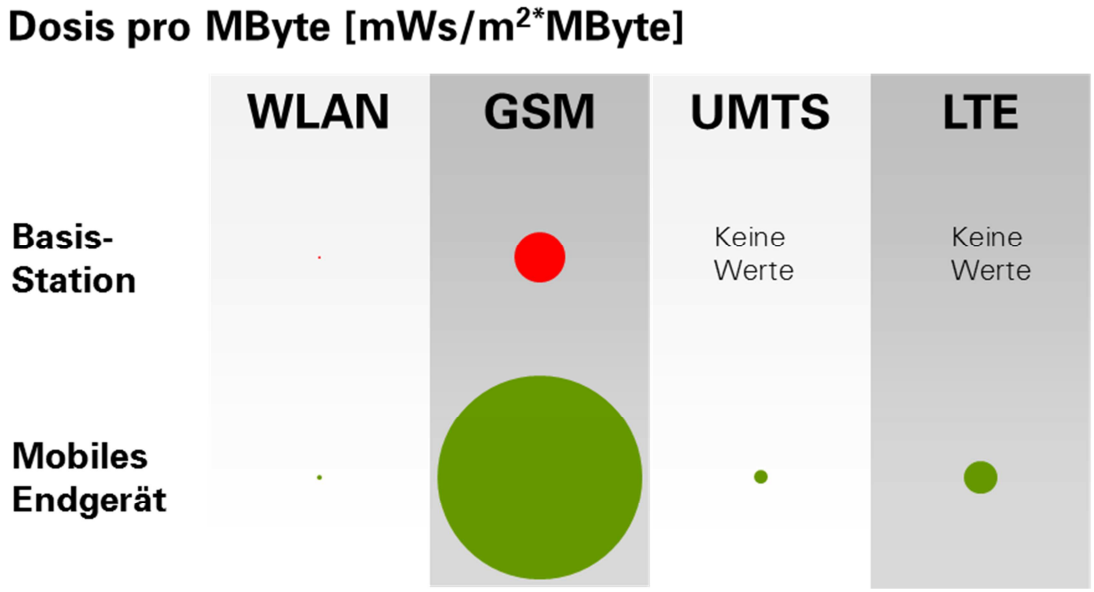
- Kann durch ein kleinzelliges Netzwerk eine Strahlenreduktion im Vergleich zum heutigen Makro- und Mikrozellennetz erzielt werden?
- Lässt sich eine Veränderung in der Strahlenbelastung als direkte Folge der Pilotinstallation des St.Galler Wireless messtechnisch belegen?

Diese Fragen wurden mit Hilfe zweier verschiedener Messmethoden untersucht. Dabei wurde jeweils unter Feldbedingungen gearbeitet.

4.5.2 Vergleich der Strahlenbelastung (Dosis) durch Datenübertragung mit verschiedenen Technologien

An zwei für die Nutzung des St.Galler Wireless typischen Orten wurden Daten mit verschiedenen Technologien auf mobile Endgeräte herunter- und wieder auf einen Server hochgeladen. Die dabei erzeugte Strahlung wurde gemessen und mit der erzielten Datenrate gewichtet. Die gemessene Dosis pro Megabyte (Datenmengeneinheit) war bei Upload mit UMTS fünfmal, mit LTE dreissigmal und mit GSM mehr als tausendmal höher als bei der Übertragung mit dem St.Galler Wireless.

Die Grösse der Kreise in der untenstehenden Grafik repräsentiert die Dosis pro übertragenes Megabyte:



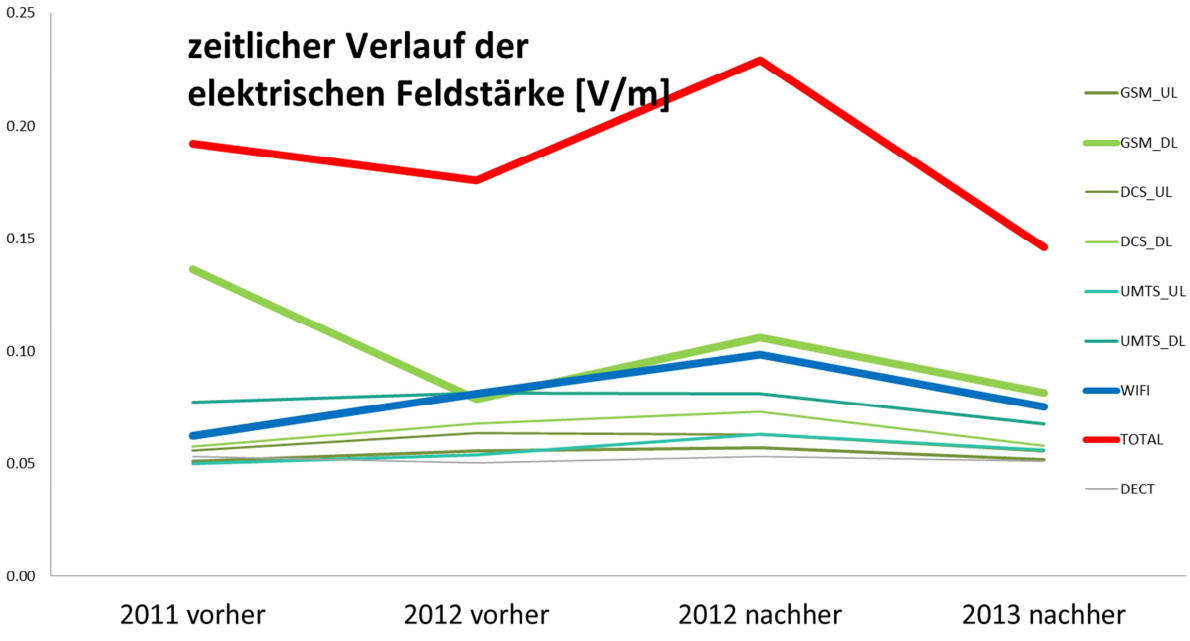
4.5.3 Zeitlicher Verlauf der Immissionen vor und nach der Aufschaltung des St.Galler Wireless

An 28 Stellen im Pilotgebiet wurde vor und nach der Einschaltung des St.Galler Wireless mehrere Male die elektrische Feldstärke gemessen. Fünf automatische Messstellen erfassten mehrmals während einer Woche die Strahlung, und die Messwerte wurden anschliessend gemittelt. Dabei wurde zwischen WLAN und den verschiedenen Mobilfunktechnologien unterschieden. Die Gesamtstrahlung lag insgesamt auf ähnlichem Niveau wie in früheren Expositionsstudien in anderen Städten. Sie stieg zwischen Früh- und Spätsommer 2012 an und sank im Frühsommer 2013 unter die anfänglich gemessenen Werte. Die Gesamtstrahlung wird dominiert von der Belastung durch GSM und WLAN.

Einzelne Messstellen zeigen einen unterschiedlichen zeitlichen Verlauf, die Langzeitmessungen zeigen aber insgesamt eine klare Reduktion der Strahlenbelastung.

Externe Einflüsse wie saisonale Schwankungen, Witterungsbedingungen und die Einführung der Mobilfunktechnologie der vierten Generation (LTE) konnten nicht quantifiziert werden.

Die Grafik zeigt den zeitlichen Verlauf der elektrischen Feldstärke vor und nach der Einschaltung des St.Galler Wireless:



4.5.4 Schlussfolgerungen aus den Messungen

Die Messungen zum Technologievergleich bestätigen die Annahme, dass eine kleinzellige Netzwerkarchitektur die strahlungsarme Datenübertragung fördert.

Innerhalb des Messzeitraums hat sich das gesamte Datenvolumen nach einer Schätzung des Amts für Umwelt und Energie und auf Basis von generellen Aussagen u.a. der Swisscom mindestens verdoppelt. Das Datenvolumen über die Pilotinstallation St.Galler Wireless hat sich innerhalb des gleichen Zeitraumes mindestens verfünffacht. Kombiniert mit dem gemessenen zeitlichen Verlauf der Strahlung lässt sich ableiten, dass eine Zunahme des Datenvolumens nicht mit einer Erhöhung der Strahlung gekoppelt ist.

Beide Messkampagnen legen nahe, dass der Aufbau sehr kleinzelliger Netzwerke mit hoher Datenrate, guter Leistungsregelung und einer Trennung der Innen- von der Aussenversorgung weiter zu fördern ist.

5 „Wi-Free" - Pilotprojekt in St.Gallen von upc cablecom

Unter dem Titel „Wi-Free" hat die upc cablecom im Februar 2014 einen WLAN-Pilotversuch in St.Gallen gestartet. Bei rund 11'000 aktiven Internetnutzenden von upc cablecom werden die WLAN-Modems mit einer Wi-Free - Funktion ergänzt. Wi-Free funktioniert durch ein zweites, drahtloses Netzwerk über die bestehenden WLAN - Modems. Das separate Netz war bislang inaktiv und wird jetzt durch ein Software-Update aktiviert.

Künftig können upc cablecom-Kundinnen und -Kunden, welche ihr eigenes WLAN-Modem für die Wi-Free - Benutzung freigegeben haben, mit mobilen Geräten an allen anderen Wi-Free-Standorten in der Stadt St. Gallen kostenlos surfen. Nach dem Pilotprojekt ist die Einführung im gesamten Verbreitungsgebiet von upc cablecom geplant.

Wi-Free kann die Pilotinstallation „St.Galler Wireless" nicht einfach ersetzen: Die zu erwartende Abdeckung durch die upc cablecom – WLAN-Modems ist eher in den Wohnquartieren zu erwarten, das St.Galler Wireless konzentriert sich auf die WLAN-Versorgung von Hotspots in der Innenstadt. Zudem ist die Bandbreite bei Wi-Free auf 5 Mbit/s beschränkt, wogegen beim „St.Galler Wireless" durch direkte Glasfaseranschlüsse die Bandbreite bis 100 Mbit/s betragen kann.

Bei einer entsprechenden Verbreitung von Wi-Free kann die zu erwartende Umleitung von Internet-Verkehr von GSM-/LTE-Netzen zum Wi-Free WLAN zu einer Reduktion der Strahlenbelastung beitragen. Die Versorgung des Aussenraums mit Basisstationen aus dem Innern von Gebäuden ist jedoch abzuraten, da aufgrund der Gebäudedämpfung Basisstation und Endgerät stärker strahlen müssen, was zwangsläufig zu höheren Strahlungsbelastungen führt. Insbesondere empfiehlt das Amt für Umwelt und Energie aus vorsorglichen gesundheitlichen Gründen das Ausschalten der WLAN-Router bei Nichtgebrauch, insbesondere zur

Nachtzeit, um die hausgemachte Strahlenbelastung klein zu halten. Wenn die Nutzerinnen und Nutzer diese Empfehlung beherzigen, führt dies dazu, dass die Netzabdeckung des upc-Netzwerkes lückenhaft bleibt.

6 Zukünftige Nutzung in den Bussen der VBSG

Gemäss Vorlage für die Pilotinstallation wurden auch drei Busse der VBSG mit WLAN-Sendern ausgerüstet.

Auf einen Ausbau der WLAN-Versorgung für alle rund 75 Busse der VBSG soll aus folgenden Gründen verzichtet werden:

- Hohe Kosten für den Einbau pro Bus von rund CHF 2‘000 und hohe Betriebskosten durch die nötigen Mobilfunkverbindungen.
- Die Fahrgäste verbleiben durchschnittlich nur rund 10 bis 12 Minuten im Bus. Diese kurze Verweildauer reduziert den Mehrwert für die Nutzung eines WLAN-Netzes.
- Gemäss Erfahrungen der VBSG ist ein WLAN in den Bussen im Moment kein echtes Kundenbedürfnis.
- Die Strahlenreduktion im Vergleich zu GSM/LTE-Verbindungen ist aufgrund eines Kunststoffdaches bei den Bussen relativ klein.

Den umsteigenden oder wartenden Fahrgästen steht am Bahnhofplatz und zukünftig auch am Bohl das St.Galler Wireless von den fix montierten WLAN-Sendern zur Verfügung.

Die WLAN-Installationen in den drei Bussen werden deshalb wieder demontiert.

7 Konklusionen

Die Pilotinstallation ist aus Sicht der in der Vorlage vom 24. Mai 2011 gesetzten Ziele erfolgreich verlaufen, die gewünschten Erkenntnisse liegen vor:

- Die Messungen durch das Amt für Umwelt und Energie der Stadt St.Gallen belegen die angestrebte Strahlungsreduktion bei gleichzeitiger Erhöhung der Datenraten.
- Die Pilotinstallation ist auf Anklang gestossen und wird sehr intensiv benutzt.
- Die Sankt Galler Stadtwerke haben das Wissen und die Erfahrung, um ein WLAN-Netz aufzubauen und zu betreiben.
- Die Kosten für Aufbau und Betrieb eines WLAN-Netzes in St.Gallen sind bekannt.
- Es hat sich aber gezeigt, dass ein WLAN-Netz in der Stadt St.Gallen nicht durch Gebühren der Nutzenden oder Werbung refinanziert werden kann.

8 Weiterbetrieb des Pilotnetzes

Ein flächendeckender Wireless-Ausbau in der Innenstadt von St.Gallen kommt im Moment aus Kostengründen nicht in Frage, da die Gesamtinvestitionen über CHF 4 Mio. betragen würden.

Für die Verbesserung von Kapazitäten und Abdeckung in den Gebieten Bohl / Marktplatz und Klosterplatz wäre ein punktueller Ausbau mit zusätzlichen Antennen wünschenswert. Aufgrund der Kosten von rund CHF 140‘000 soll im Moment darauf verzichtet werden.

Aufgrund der bereits getätigten Investitionen, der intensiven Nutzung und der nachweislichen Reduktion der Strahlenbelastung soll aber das bestehende Pilotnetz in einen dauerhaften, professionellen Betrieb überführt werden. Der Betrieb wird durch die Sankt Galler Stadtwerke (Bereich Telecom) sichergestellt.

Für die Weiterführung des Betriebs fallen folgende Kosten an:

Betriebskosten pro Jahr:

Positionen	**Kosten in CHF**
- Interner Personalaufwand für Netzwerkbetrieb, Entstörungen und Benutzersupport - Kosten für Internet-Verbindungen - Reparatur und Ersatz von Hardware - Aufwand für Lizenzen, Support und Betrieb der benötigten IT-Lösung - Laufende Kosten des Versands von SMS für Authentifizierung	44‘100
Total Betriebskosten pro Jahr	**44‘100**

Damit die Stadt St.Gallen von den positiven Erkenntnissen profitieren kann, soll den Mobilfunk-Netzbetreiberfirmen das Angebot eröffnet werden, sich am Wireless St.Gallen zu beteiligen. Insbesondere in den dichten Innenstadtgebieten muss es aus Gründen der Standortattraktivität primäres Ziel sein, eine optimale Datenübertragungsqualität ohne Erhöhung der Strahlenbelastung zu gewährleisten. Dies wäre sicher auch im Sinne der Mobilfunk-Netzbetreiberfirmen, welche weiterhin im Wettbewerb stehen und die beim Anbieten ihrer Dienste nicht mehr auf mühsamer werdendes Suchen von neuen Antennenstandorten angewiesen wären.

Der Stadtpräsident:
Scheitlin

Der Stadtschreiber:

Linke