

Konzept für ein Pilotvorhaben

Wireless Open Public Local Access Network Berlin wOPLAN-B

Zur Vorlage bei der

Berliner Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Frauen

Erstellt von

Förderverein Freie Netzwerke e.V.

Jürgen Neumann, Annette Leeb et al.

Berlin, 16.12.2010

Gefördert aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung
Investition in Ihre Zukunft



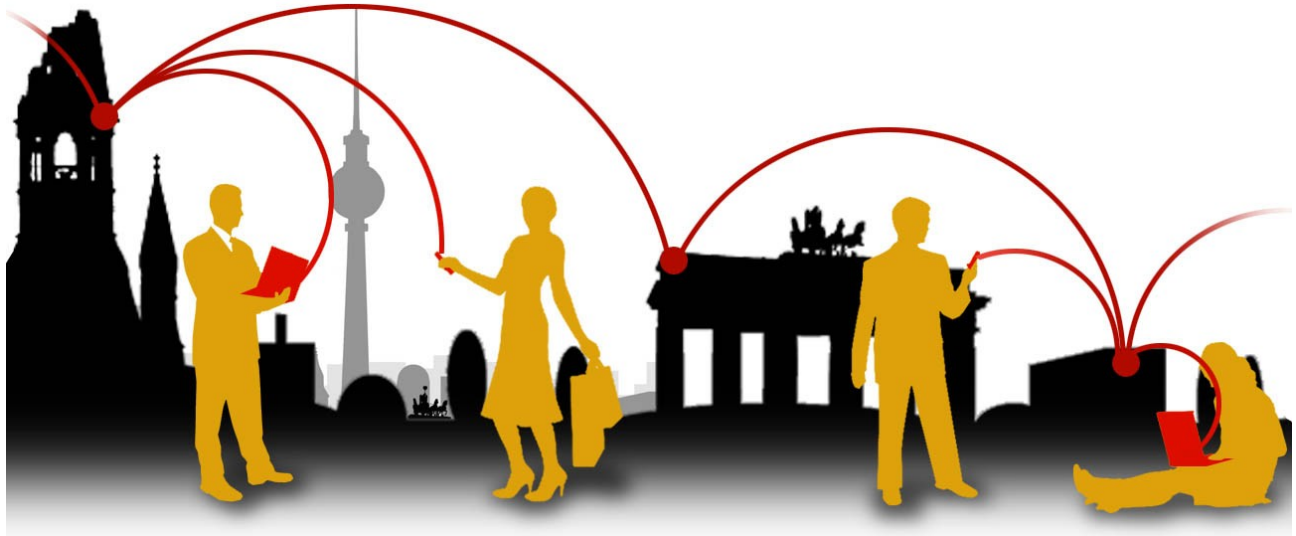
Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Executive Summary..... | 3 |
| Zielsetzung..... | 3 |
| Technischer Ansatz..... | 4 |
| Projekttablauf..... | 5 |
| Zentrale Aussagen unserer Gesprächspartner..... | 7 |
| eco Verband und BCIX e.V..... | 7 |
| Fraunhofer FOKUS..... | 8 |
| newthinking communications..... | 8 |
| Berliner Freifunk Community..... | 9 |
| Problemstellung..... | 10 |
| Lösungsansatz..... | 13 |
| Konzeptionelle Grundlagen..... | 14 |
| Freie Netze, Commons..... | 14 |
| Pico-Peering-Agreement PPA..... | 16 |
| Open Public Local Access Networks OPLAN..... | 18 |
| Netzneutralität..... | 19 |
| Grundversorgung..... | 20 |
| Technologischer Ansatz..... | 22 |
| Meshing-Technologie..... | 22 |
| IEEE 802.11 WLAN Technologie..... | 22 |
| Mesh Protokolle..... | 23 |
| Virtual Private Network VPN und Named Accounts..... | 23 |
| Sicherheit und Datenschutz..... | 24 |
| Quality of Service QoS..... | 26 |
| Geschäftsmodelle..... | 27 |
| Pilotgebiete, Routerstandorte..... | 27 |
| Innovationsleistung..... | 29 |
| Projektskizze wOPLAN-B..... | 31 |
| Zielsetzung..... | 31 |
| Technisches Grobkonzept..... | 31 |
| Zentrales Gateway (eco, BCIX)..... | 31 |
| WLAN-Router (newthinking)..... | 32 |
| APPs (eco)..... | 33 |
| Map-Service (tbd)..... | 33 |
| Gratis-Internet Angebote (eco, BCIX)..... | 34 |
| Incentivierung..... | 34 |
| Projektmanagement (tbd)..... | 34 |
| Marketing / PR (tbd)..... | 35 |
| Sozialwissenschaftliche Begleitung (tbd)..... | 36 |
| Bild: Veranschaulichung eines Beispielszenarios..... | 37 |

Executive Summary

Zielsetzung

Das Ziel des Forschungs- und Pilotprojekts wOPLAN-B (**W**ireless **O**pen **P**ublic **L**ocal **A**ccess **N**etwork **B**erlin) ist es, sowohl den hiesigen (Internet)Wirtschaftsbetrieben, Touristen als auch der lokalen Bevölkerung einfachen Zugang zu Intra- und Internet-Angeboten zu ermöglichen. Die Stadt Berlin erwirbt sich damit im bundesdeutschen und internationalen Vergleich ein Alleinstellungsmerkmal. Das Projekt kann als Modellvorhaben innovativer Kommunikations- und Informationstechnologie gelten.



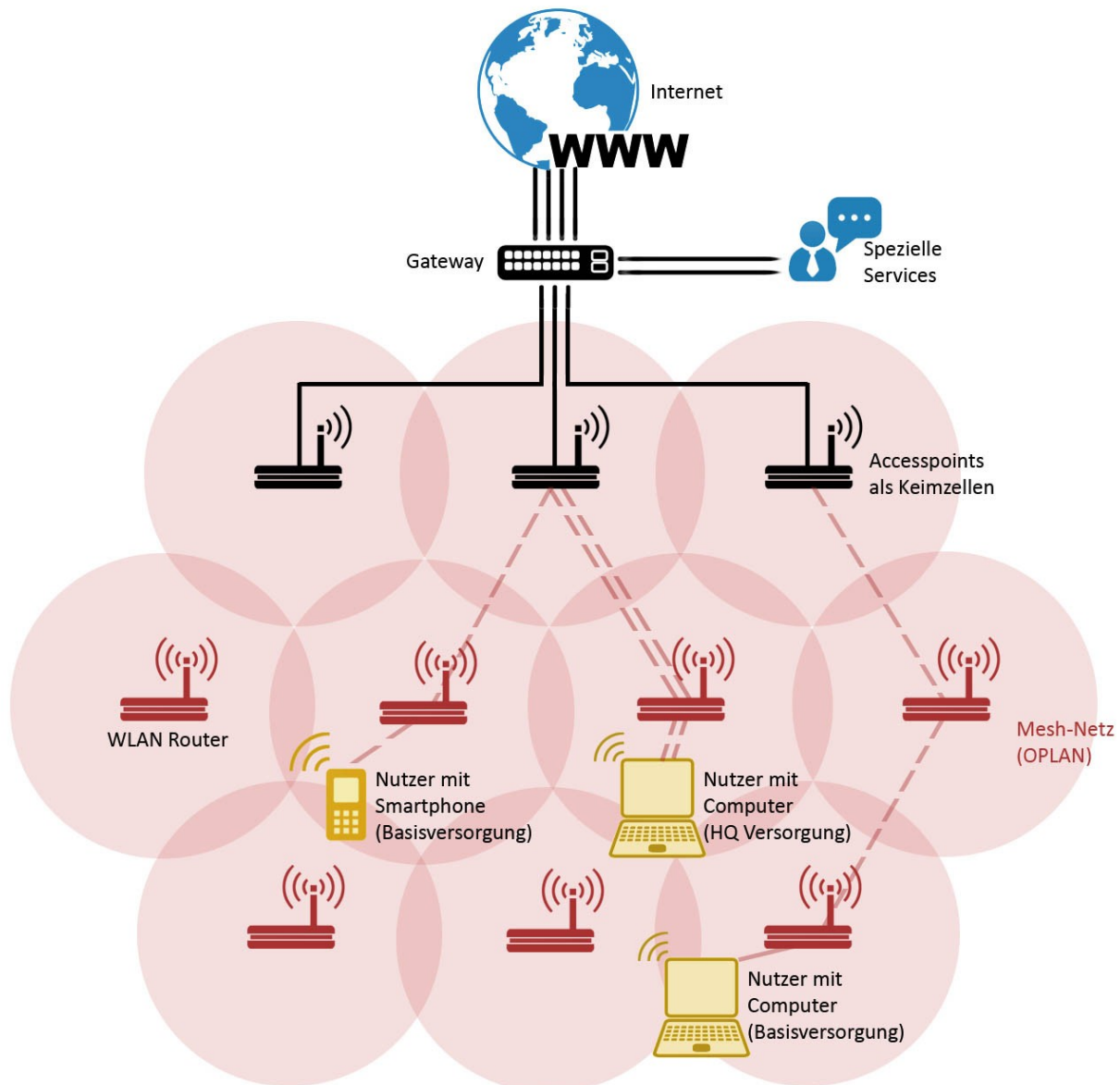
WOPLAN-B will eine öffentliche WLAN-Infrastruktur in Berlin initiieren, untersuchen und entwickeln. Hierbei arbeiten Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen mit der Berliner Internetwirtschaft sowie zivilgesellschaftlichen Akteuren zusammen. Die Bevölkerung nimmt nicht nur als Anwender teil, sondern ist zentraler Partner. Das Vorhaben orientiert sich im Wesentlichen an den unter dem Begriff des „Open Public Local Access Network (OPLAN)“ beschriebenen Merkmalen:

- Gemeinsame, offene und für alle gleichermaßen nutzbare WLAN-Infrastruktur
- Providerunabhängiger Zugang aus dem lokalen WLAN in das Internet
- Kommerzielle Angebote als auch kostenlose Internet-, Tourismus- und Bürgerdienste

Im Projekt werden Hard- und Software-Komponenten modernster Meshing-Technologie eingesetzt und weiter entwickelt; es werden Rahmen- und Erfolgsbedingungen für WLAN auf breiter Basis unter technischen, ökonomischen und sozialen Fragestellungen analysiert, und belastbare Aussagen bezüglich eines Quality of Service getroffen. Rechtliche Gesichtspunkte wie Datenschutz und Sicherheit im Netz werden ebenfalls berücksichtigt. Das Projekt setzt eine klare Regelung und große Transparenz im Hinblick auf den Nutzen, sowie auf Kosten und Risiken für Mitwirkende voraus. Deshalb ist die mediale Unterstützung und Begleitung des Vorhabens durch die Presse und andere öffentliche Kanäle ein weiterer wichtiger Erfolgsfaktor.

Technischer Ansatz

Auf der Basis funkbasierter Netzwerktechnologie (WLAN) werden an geeigneten Standorten in Berlin Access-Points mit Zugang zu Services, wie z.B. Internet, installiert. Diese Basisstationen dienen als „Keimzellen“ eines Netzwerks: Weitere Akteure können sich durch spezielle WLAN-Router per Funk an diese Knoten anschließen und so das Netz sukzessive erweitern. Sie werden dadurch selbst zum Teil des wachsenden Netzes. Touristen, Berliner und lokale Geschäfte können über ihre WLAN-fähigen Endgeräte einfach Zugang zu den, in diesem Mesh-Netz angebotenen Services bekommen. Die möglichen Angebote reichen von einer Internetbasisversorgung mit zeitlicher und inhaltlicher Begrenzung für anonyme Nutzer bis zur professionellen Anbindung mit hoher Qualität (HQ) und ohne Einschränkungen für zahlende Anwender. Lokale Dienste innerhalb dieses Netzes sind ebenso möglich.



Projekttablauf

Das Projekt ist auf zwei Jahre angelegt und gliedert sich im zeitlichen Ablauf in vier Grobphasen. Jede Phase wird durch einen Projektmeilenstein abgeschlossen, der gleichzeitig als Hauptkoordinationspunkt für die im Projekt parallel ablaufenden Aktivitäten dient. Kontinuierliche, vorab vereinbarte Formen der Selbstevaluation sichern die Ausrichtung am Projektplan. Ein Kooperationsmanagement unterstützt die Koordination der fachlichen und methodischen Kooperation der Teilprojekt-Aktivitäten und die Integration der Teilergebnisse anhand des Gesamtkonzepts. Die Ergebnisse jeder Phase werden dokumentiert. Zum jetzigen Zeitpunkt kann der Projekttablauf folgendermaßen skizziert werden:

| 2011 | | 2012 | |
|---|---|--|---|
| Jahreshälfte 1 | Jahreshälfte 2 | Jahreshälfte 1 | Jahreshälfte 2 |
| Planung | | | |
| | Aufbau | | |
| | | Optimierung | |
| | | | Auswertung |
| Teambuilding Projektplanung Infrastrukturplanung Marketingplanung Softwarekonzept | Softwareentwicklung Community-Building Anpassung Infrastruktur Aufbau Mesh-Netz Start Serviceangebote | Softwareoptimierung Community-Ausbau Gebietserweiterung Business Seeding Veranstaltungen | Analyse Perspektiven Empfehlungen Veröffentlichungen Abschlussbericht |

Phase 1: JH1/2011 Pilotphase "Analyse und Planung"

- Identifizieren weiterer Projektpartner/-akteure
- Kick Off-Veranstaltung im Konsortium
- Vertieftes Ausarbeiten der Teilprojekte der Projektpartner, Entwicklung des Gesamtvorgehens
- Projektplanung mit detaillierter Aufgaben- Zeit- und Meilensteinplanung
- Identifizieren von Pilotgebieten und strategischen Routerstandorten
- Konzeption und Implementierung der Software-Anwendungen
- Marketingkonzept, Materialerstellung in Absprache mit den Fachpartnern zur Vermittlung des Projekts in eine Nicht-Fach-Öffentlichkeit
- Erstellen eines Konzepts zur Dokumentation, Präsentation und Diskussion des Projekts vor und mit einem Fachpublikum (Dissemination der Ergebnisse)

Phase 2: JH2/2011 Pilotphase "Aufbau und Entwicklung"

- Ansprache der Öffentlichkeit, Kooperation mit Medienpartnern zur Information und Einbindung der Bevölkerung und anderer zentraler Partner (Router-Standorte finden und Meshing-Akteure gewinnen)
- Überprüfung und Anpassung der technischen Voraussetzungen, Software-Entwicklung bzw. -Anpassungen
- Start der projektnahen IT-Dienstleistungen, Service-Angebote
- Technischer Aufbau bzw. Erweiterung von Mesh-Netzen in den Pilotgebieten

Phase 3: JH1/2012 Pilotphase "Anpassung und Optimierung"

- Evaluation und Weiterentwicklung der technischen Voraussetzungen (Firmware, Flashen von Routern, App etc.)
- Evaluation und Anpassung des kommunikativen Vorgehens (Ansprache und Einbindung der Öffentlichkeit bzw. wichtiger zivilgesellschaftlicher Partner)
- Evaluation und Weiterentwicklung von IT-Geschäftsmodellen und konkreten Business-Anwendungen auf Basis der Meshing-Technologie
- Evaluation und Anpassung der Auswahlkriterien für Pilotgebiete (ggf. über Interviews mit lokalen Mesh-Netz-Akteuren)
- Planung und Durchführung von Veranstaltungen im lokalen Bezug sowie mit der Fachöffentlichkeit (Wissenschaft, Entwicklung)

Phase 4: JH2/2012 Pilotphase "Auswertung und Abschluss"

- Aussagen zur weiteren Entwicklung der Meshing-Netze in den Pilotgebieten, generelle Auswertung von Rahmenbedingungen und (technischen) Voraussetzungen für WLAN im öffentlichen Raum
- Aussagen zu Risiken und Chancen für Geschäftsmodelle auf Basis von WLAN im öffentlichen Raum
- Diskussion der Ergebnisse mit der Fachöffentlichkeit
- Vorschläge zum weiteren Vorgehen bzw. zur Aufrechterhaltung und Weiterentwicklung der WLAN-Infrastruktur im öffentlichen Raum in Berlin, Empfehlungen an Politik und Verwaltung
- Erstellen eines integrierten Abschlussberichts aus Teilprojekt- und Gesamtprojektperspektive

Zentrale Aussagen unserer Gesprächspartner

Im Rahmen der Erstellung dieses Konzepts haben erste Gespräche mit möglichen Projektbeteiligten stattgefunden. Insbesondere waren dies Vertreter des eco Verband der deutschen Internetwirtschaft, BCIX e.V., Fraunhofer FOKUS als Forschungseinrichtung, newthinking communications GmbH als IT-Dienstleister und Mitglieder der Berliner Freifunk Community.

eco Verband und BCIX e.V.

Der eco Verband der deutschen Internetwirtschaft ist der zentrale Partner aus dem Bereich der Wirtschaft. Ihm geht es vor allem um die Erweiterung des eigenen Geschäftsfelds. Für eco verspricht das Projekt wichtige Erkenntnisse zu kommerziellen Internetangeboten in einem WLAN-basierten Mesh-Netzwerk zu liefern. Internetprovider, die nicht Inhaber entsprechender Mobilfunklizenzen wie UMTS oder LTE sind, können sich derzeit zwar als Unterlizenznehmer am mobilen Internetgeschäft beteiligen, in der Regel sind die Konditionen jedoch nicht attraktiv, oder konkret gesagt, zu teuer, um darauf basierend wirtschaftlich tragfähige Geschäftskonzepte zu entwickeln. In ähnlicher Weise trifft dies auch für gemietete DSL-Anschlüsse zu, die benötigt würden, um eigene WLAN-Hotspots als Alternative zu betreiben. Der eco Verband der deutschen Internetwirtschaft hat grundsätzlich großes Interesse an der Beteiligung am Pilotprojekt. Als wichtigstes Ergebnis werden Aussagen über die Qualität der Verbindung und der Dienstangebote (Quality of Service QoS) erwartet, die die Voraussetzung für ein kommerzielles Internetangebot bildet. Darüber hinaus will der Verband Erfahrungen gewinnen, ob statt kostenpflichtiger DSL-Verbindungen (Miete) nicht auch Richtfunkstrecken im 5GHz-Band eingesetzt werden könnten. Hierfür ist die Verfügbarkeit entsprechender Standorte von zentraler Bedeutung. (Siehe dazu auch den Abschnitt "Pilotgebiete, Routerstandorte" dieses Konzepts.)

Der eco Verband hatte sich bereits um die Jahrtausendwende unter dem Label "Greenspot" in einem Projekt mit Provider-übergreifenden Konzepten zum Thema WLAN-Access beschäftigt. Greenspot sollte als eco-Projekt das Endkunden-Billing der Service Provider unterstützen, die Zulässigkeit des Netzzugriffs prüfen, die Abrechnungsdaten aus den UDR¹s des WISP²-Concentrators generieren und aufbereiten, sowie Abrechnungsdaten bündeln und an den jeweiligen Service-Provider weiterleiten und Rückfragen und Beschwerden zu den dem Roamer in Rechnung gestellten Verbräuchen (2. Level Support) behandeln.

In Anlehnung an das frühere eco-Projekt Greenspot möchte der eco-Verband für das Pilotvorhaben beim BCIX e.V. ein zentrales Gateway hosten, welches darüber hinaus nun mehrere Funktionen

1 Usage Data Record

2 Wireless Internet Service Provider

übernehmen soll:

- zentraler VPN-Server mit Trippl-A-Services zur Authentifizierung, Autorisierung und Abrechnung
- Routing der Daten in die Netze der angeschlossenen Provider
- Bereitstellung eines gefilterten Internet-Angebots zur Grundversorgung gemeinsam mit BCIX

Für die mobilen Endgeräte soll eine Applikation entwickelt werden, die zum einen als VPN-Client dient, und zum anderen Messdaten zur QoS übermittelt.

Der BCIX e.V. soll insbesondere die technische Infrastruktur bereitstellen und hosten und ansonsten auf Grund der herausragenden Expertise seiner Mitglieder beratend bei der technischen Konzeption und Umsetzung zur Verfügung stehen.

Fraunhofer FOKUS

Die langjährige Beschäftigung von Fraunhofer FOKUS mit Mesh-Netzen, insbesondere mit Quality of Service-Aspekten macht eine Beteiligung am Pilotvorhaben als Forschungs- und Entwicklungspartner wünschenswert. Der geplante Beitrag von Fraunhofer FOKUS und TU Berlin zu woPLAN-B zielt darauf ab, Komponenten für eine messbasierte QoS Unterstützung zu entwickeln und in das Pilotnetz zu integrieren, sowie aufzuzeigen, wie sich damit das Pilotnetz in heterogene Netzinfrastrukturen einbinden lässt. Letzteres ist insbesondere für die bisherigen Mobilfunkanbieter von Interesse, denn es erlaubt ihnen die Ausdehnung der eigenen Dienste über die eigenen Systemgrenzen hinweg auch auf andere Netzwerkinfrastrukturen. Das Beitragsmodul der Verbundpartner FOKUS und TUB beinhaltet die Themen

- messbasierte QoS Konzepte für woPLAN-B
- Entwicklung und Integration von QoS Messwerkzeugen für Basis-Stationen und Übergangsgateway
- Anbindung und Verarbeitung der QoS Information in PCRF³ und ANDSF⁴
- Anbindung von woPLAN-B an den FUSECO Playground⁵
- Umsetzung in Demonstrationsszenarien zur situationsabhängigen Netzauswahl

newthinking communications

newthinking communications GmbH verfügt über fest angestellte Softwareentwickler in den Bereichen Free Open Source Software (FOSS) und eine hervorragende Expertise in der Implementierung von

3 Policy Charging and Rules Function

4 Access Network Detection and Selection Function

5 Future Seamless Communication; hierbei handelt es sich um projektbezogene Konzepte von Fraunhofer FOKUS

WLAN Technologien. Die Firma ist darauf spezialisiert, Konzepte der offenen und freien Kommunikation in unterschiedlichste Lebens- und Geschäftswelten zu adaptieren und so Mitsprache, Austausch, Transparenz, Interesse und Meinungsbildung zu fördern. Durch jahrelange Erfahrung in der Nutzung großer WLAN Infrastrukturen und der festen Verankerung in unterschiedlichen Open Source Communities ist newthinking communications GmbH ein besonders interessierter Partner im Pilotprojekt für:

- Entwicklung einer erweiterten Firmwareversion (basierend auf OpenWRT) gemäß Anforderungen für den Einsatz im Pilotprojekt (FOSS).
- Vertrieb vorkonfigurierter Geräte an die Bevölkerung inkl. Service und Support.
- Installation und Wartung der Accesspoints (Außeninstallation) für die Projektpartner (u.a. eco Verband) im Rahmen der Referenzinstallationen.

Berliner Freifunk Community

Freifunk steht für Innovation aus Berlin und findet bereits in mehr als 30 Ländern und 280 Projekten Nachahmer. Vertreter der Berliner Freifunk Community haben sich seit mehr als acht Jahren mit dem Aufbau und der technischen und sozialen Machbarkeit von WLAN-basierten Mesh-Netzwerken im öffentlichen Raum befasst, und wesentlich zu den heute zur Verfügung stehenden Technologien und Erkenntnissen beigetragen. Damit verbinden sie die Realisierung einer Grundversorgung mit Internet und den Aufbau lokaler Kiez- und Bürgernetze. Unter der Voraussetzung eines "Fair Use" sind sie bereit, die bereits vorhandene Expertise und Infrastruktur einzubringen und außerdem die Erfahrungen aus Best-Practice-Beispielen beizusteuern; u.a. durch:

- Erarbeiten von messbaren Grundsätzen eines offenen Netzwerkes in Anlehnung an das Pico-Peering-Agreement⁶, und genauere begriffliche und technische Definition von Netzneutralität⁷
- Technische Spezifikation einer offenen Mesh-Schnittstelle
- Ausbau vorhandener und Installation weiterer Accesspoints im Bereich des Berlin Backbones (BBB)⁸ und des Mesh-Netzwerkes

6 Siehe hierzu den Abschnitt Pico-Peering-Agreement im Dokument

7 Siehe hierzu den Abschnitt Netzneutralität im Dokument

8 Unter einem Backbone versteht man allgemein einen Hauptstrang im Telekommunikationsnetz, mit sehr hohen Datenübertragungsraten. Der BerlinBackBone ist eine freie selbstorganisierte Initiative aus der Kultur- und Wavelan-Szene Berlins. Ziel des Projekts ist es, unter Verwendung von Wireless-Lan-Technologien (802.11b/g/a) eine Netzinfrastruktur für Berliner Kultureinrichtungen und freie Projekte aufzubauen, sowie bereits bestehende Freifunknetze, sog. lokale Mesh-Wolken, miteinander zu verbinden, um neue Formen des Austauschs und der Zusammenarbeit zu ermöglichen.

Problemstellung

Die seit langem zwischen Politik, Verwaltung, Wirtschaft und der Öffentlichkeit geführte Diskussion über die Realisierbarkeit einer „Öffentlichen WLAN Infrastruktur für Berlin“ hat bisher nicht zu einem Ergebnis geführt. Alle bislang verfolgten Lösungsansätze sind nicht realisierbar. Auch die Idee zur Umsetzung eines solchen Vorhabens aus rein privatwirtschaftlichen Mitteln ist in mehreren Anläufen gescheitert. Neben verwaltungsseitigen Einwänden und Bedenken fehlen bis heute entsprechende Investoren und ein schlüssiges Konzept zur Finanzierbarkeit. Berlin steht damit jedoch nicht allein: Auch international vergleichbare Vorhaben anderer Städte und Kommunen haben bisher nicht zu realisierbaren Ergebnissen geführt.

Die Ursachen hierfür liegen zu einem großen Teil in der Technologie WLAN selbst. Die für WLAN verwendeten Funkfrequenzen im 2.4 und 5 GHz (ISM-)Band benötigen auf Grund ihrer technischen Charakteristika eine hohe Dichte an Sende- und Empfangseinheiten (Accesspoints). Um mit dieser Technologie ein annähernd flächendeckendes Netzwerk zu installieren, müssen also eine Vielzahl von Accesspoints installiert und gewartet werden. Bei der durchschnittlichen Bebauungs- und Bevölkerungsdichte wären nach Experten-Schätzung mindestens ca. 100 Accesspoints pro Quadratkilometer nötig, um eine ausreichende Funkabdeckung dieses Gebiets zu erzielen. Dies verursacht trotz der an sich sehr preisgünstigen Hardware sehr hohe Installations- und Betriebskosten.

Erschwerend kommt hinzu, dass die genannten Funkfrequenzen Hindernisse (Gebäude, Anpflanzungen, etc.) nicht gut passieren können. Man spricht von der Notwendigkeit einer „Sichtverbindung“ (line of sight). Diese lässt sich in vielen Fällen nur schwer bis gar nicht realisieren. In diesen öffentlich und lizenzfrei nutzbaren Funkfrequenzen des ISM-Bands gibt es nur sehr wenige tatsächlich von einander getrennte Funkkanäle, zugleich ist die Menge entsprechender Geräte in Privathaushalten und im gewerblichen Umfeld immens gewachsen. Aufgrund der hohen Dichte von Accesspoints und WLAN-fähigen Geräten kommt es automatisch zu einer Überlappung von Übertragungen und somit zu möglichen Fehlerquellen bei der Datenübertragung.

Die Qualität der tatsächlichen Funkverbindung kann also im öffentlichen Raum je nach Gegebenheit sehr stark variieren und ist im Einzelfall in keinsten Weise garantierbar. Nicht zuletzt dadurch werden kommerzielle Dienstleistungen basierend auf WLAN außerhalb „kontrollierbarer“ Lokalitäten (Flughäfen, Bahnhöfe, Cafes, etc.) im öffentlichen Raum erschwert. Und doch liegen in dieser Technologie große Chancen.

Seit ihrer Entwicklung vor gut zwanzig Jahren hat die WLAN-Technologie (Wi-Fi) weltweit Verbreitung in Haushalten und Büros erzielt. Es gibt kaum noch mobile Computer (Notebooks, Netbooks, Tablets,

Smartphones, etc.), die nicht WLAN-fähig sind. In vielen sogenannten Entwicklungs- oder Schwellenländern federt man mit dieser kostengünstigen und ausgereiften Technologie den Mangel an kostspieligerer Kommunikationsinfrastruktur ab. Unzählige ehrenamtliche Initiativen (NGOs, Communities) versuchen mittels WLAN, die vorhandenen „Schwarzen Flecken“ der Internetversorgung und die damit einhergehende „Digitale Spaltung“ zu überwinden.⁹ Auch wenn diese Technologie viele Schwachpunkte aufweist, ist sie doch die einzige Datenfunktechnologie mit sehr hohen Datenübertragungsraten, die in den meisten Ländern der Welt lizenzfrei genutzt und mit vergleichsweise äußerst geringem finanziellen Aufwand eingesetzt werden kann. Millionen von Menschen auf der ganzen Welt nutzen deshalb heute WLAN und besitzen dementsprechend WLAN-fähige Endgeräte. Mit immer neuen und preiswerteren mobilen Endgeräten wird der Bedarf nach WLAN-basierten Kommunikationsinfrastrukturen auch in Zukunft weiter wachsen.

Obwohl es sich bei WLAN in der schnelllebigen Computerbranche bereits um eine „alte“ Technologie handelt, ist sie bis heute anderen drahtlosen Technologien in Hinblick auf den Verbreitungsgrad und auf das Preis-/Leistungsverhältnis im Bereich Kosten/Datenübertragungsrate weit überlegen. Erst in jüngster Zeit scheint der Traum vom „Mobilen Internet“ in erreichbare Nähe gerückt zu sein. Dabei spielen zwar auch neuere Technologien wie UMTS und weitere Entwicklungen zunehmend eine Rolle. WLAN ist jedoch nach wie vor die schnellste und preiswerteste Datenfunktechnologie, die in nahezu jedem mobilen Endgerät weltweit einheitlich standardisiert zur Verfügung steht. In dieser Beziehung ist und bleibt WLAN auf nicht absehbare Zeit konkurrenzlos.

In Deutschland wurde die Vision vom freien mobilen Internetzugang jedoch unter dem Stichwort „Störerhaftung“ immer wieder demontiert. Zwar geht Bundesinnenminister Thomas de Maizière (CDU) in seiner Berliner Rede zur Netzpolitik auf die Zumutbarkeitsgrenzen bei Sicherungsmaßnahmen ein, indem er auf das BHG-Urteil zu WLAN-Anschlüssen¹⁰ Bezug nimmt: "Insbesondere hat der BGH darauf hingewiesen, dass dem privaten Betreiber eines WLAN-Netzes nicht zugemutet werden kann, seine Netzwerksicherheit fortlaufend dem neuesten Stand der Technik anzupassen."¹¹ (S. 19) In der Praxis aber herrscht seit der Urteilsverkündung des BGH vom 12. Mai 2010 große Verunsicherung in der Bevölkerung, ob man beispielsweise den eigenen DSL-Anschluss per WLAN mit anderen teilen darf. Erst kürzlich hat eine große Gastronomie-Kette entschieden, kein freies WLAN mehr in ihren Cafés anzubieten, da die juristische Situation dies nach eigener Auslegung nicht mehr zulasse. Und so droht

9 Zur weltweiten Verbreitung von WLAN-Technologie siehe vor allem *Wireless Networking in the Developing World* is a free book about designing, implementing, and maintaining low-cost wireless networks. Since 2008, WNDW.net has served over *two million* downloads of the book! WNDW is available for free in seven languages. Unter Mitarbeit vieler Mitglieder der Freifunk Community Berlin u.a. Corinna "Elektra" Aichele, Gina Kupfermann, Jürgen Neumann. <http://wndw.net/>

10 [Mitteilung BGH Pressestelle Urteil vom 12. Mai 2010](#)
[BGH Urteil 12. Mai 2010 Sommer des Lebens](#)

11 [Rede Bundesminister Dr. Thomas de Maizière zur Berliner Netzpolitik 22. Juni 2010](#)

der Traum vom preiswerten oder teilweise sogar kostenlosen „Überall-Internetzugang“ nicht nur für die so genannte „digitale Bohème“ zu zerplatzen, bevor er richtig in Erfüllung gehen konnte. Mit dem Projekt wOPLAN-B wird nun ein Konzept vorgestellt, das hier Rechtssicherheit verspricht. Entscheidend dafür ist der Einsatz Virtueller Privater Netzwerke (VPN) und so genannter “Named Accounts”, die eine Authentifizierung des Nutzers im WLAN ermöglichen. Der WLAN-Accesspoint eines Teilnehmers im Mesh-Netzwerk wird dabei zur reinen Infrastruktur-Komponente. Autorisierung, Authentifizierung und Verschlüsselung werden an anderer Stelle im Netzwerk gewährleistet. (Siehe dazu auch den Abschnitt “Virtual Private Network VPN” dieses Konzepts.)

Interessant ist die Frage, wenn die Entscheidung des BHG vom 12. Mai 2010 eigentlich trifft, oder wenn sie – bei genauerer Betrachtung der Fragestellung - nicht trifft. Es sind die besser verdienenden Geschäftsleute, die alternativ via UMTS mobil ins Internet gehen können – auch wenn es vergleichsweise langsam und teuer ist. Doch längst nicht jeder kann sich eine einigermaßen schnelle UMTS-Anbindung leisten. Und längst nicht jedes mobile Endgerät besitzt ein entsprechendes Modem.

Darüber hinaus ist gut funktionierendes UMTS bis heute nicht annähernd flächendeckend vorhanden. Der breiten Bevölkerung steht somit wieder kein schnelles mobiles Internet zur Verfügung. Auch scheuen die vielen ausländischen Besucher die Einwahl in eines der hierzulande verfügbaren Mobilfunknetze aufgrund der erheblichen Roaming-Mehrkosten für UMTS, EDGE oder GSM-Dienste. Berlin, das sich als Stadt der „jungen Kreativen“, der Wissenschaft und des Tourismus versteht, verliert in dieser Hinsicht erheblich an Attraktivität.

Sollte sich diese Entwicklung fortsetzen und mobile Internetzugänge nur noch von den wenigen Mobilfunkanbietern via UMTS und neuerer Technologien wie LTE angeboten werden können, wird sich für die klassischen Internet-Service-Provider (ISP) zunehmend weniger Geschäft generieren lassen. So wie heutzutage immer weniger Menschen einen heimischen Telefonanschluss per Festnetz haben, werden in Zukunft immer weniger Menschen über einen stationären Internet-Anschluss verfügen. Der ISP-Markt wird so nicht breiter, sondern immer stärker monopolisiert beziehungsweise re-monopolisiert. Klassische ISP-Unternehmen und damit große Bereiche der deutschen Internetwirtschaft werden das zu spüren bekommen. Das hier vorgeschlagene Konzept will dazu beitragen, dieser Entwicklung entgegen zu wirken und mittels Provider-unabhängigen drahtlosen Mesh-Netzwerken die lokale Wirtschaft stimulieren und für mehr Wettbewerb sorgen. Die Bevölkerung kann hierbei unter anderem durch preiswertere Internetangebote profitieren.

Es lohnt sich also, einen genaueren Blick darauf zu werfen, welche Möglichkeiten sich aus einem für alle Seiten funktionierenden Modell eines freien und offenen WLAN im öffentlichen Raum ergeben.

Lösungsansatz

Kernidee des Konzepts ist der Aufbau eines so genannten "Mesh-Network" unter Verwendung funkbasierter Netzwerktechnologie (WLAN). Anders als beim "Hotspot"-Modell, bei dem sich Nutzer nur mit zentralen Accesspoints verbinden, werden hier die Nutzer mit ihren Geräten selbst Teil des Netzwerkes, das wie ein Netz (engl.: Mesh) alle Teilnehmer miteinander verbindet. (Siehe dazu auch das Kapitel "Technischer Ansatz" in diesem Konzept.)

Zunächst müssen anhand verschiedener Auswahlkriterien durch die Projektbeteiligten einige Testgebiete ermittelt werden. Innerhalb dieser Testgebiete werden dann durch die am Projekt beteiligten Provider Accesspoints installiert, die als Keimzellen des Mesh-Netzwerks fungieren. Die Anbindung des Mesh-Netzes an die Netzwerkinfrastruktur der Internet-Provider erfolgt idealer Weise kostengünstig im 5GHz Band durch den weiteren Ausbau der Richtfunkstrecken des BerlinBackBone (BBB).

Durch geeignete Kommunikationsmaßnahmen werden innerhalb des Testgebiets weitere Akteure gewonnen, die sich aktiv am Ausbau des Mesh-Netzwerks durch die Anschaffung und den Betrieb eigener Knotenpunkte beteiligen. Dabei spielt die kostenlose Grundversorgung mit Internet eine wichtige Rolle zur Motivation der Beteiligten. Wer einen eigenen Knotenpunkt aufstellt und betreibt, der sollte beispielsweise selbst durch ein entsprechendes Nutzungsangebot incentiviert werden. Bereits vorkonfigurierte Accesspoints sind käuflich über den Handel zu erwerben.

Um einen einfachen und sicheren Zugang zum Netzwerk zu ermöglichen, werden geeignete Applikationen entwickelt, die auf mobilen Endgeräten der User einfach installiert werden können. Die Applikationen dienen der Absicherung der Netzverbindung via VPN zwischen dem Endgerät und dem VPN-Gateway der Provider. Außerdem übermittelt die Applikation Messdaten über die verfügbare Bandbreite (Quality of Service – QoS) am Standort des Users. Auch innerhalb des Mesh-Netzes werden QoS-relevante Messdaten erfasst, anhand derer unter anderem sichtbar gemacht werden kann, wo noch weitere Knotenpunkte zur Verbesserung des Netzwerkstruktur benötigt werden. Diese Daten sollen in einer GIS¹² Webanwendung bereitgestellt werden.

Erst durch die empirische Untersuchung des erreichten QoS innerhalb des Mesh-Netzes wird es möglich, qualifizierte Aussagen zur kommerziellen Nutzung der Infrastruktur zu treffen. Deshalb ist die Untersuchung der Netzqualität durch die Forschungseinrichtung Fraunhofer FOKUS ein wesentlicher Bestandteil des Pilotprojekts. Ist die Qualität des Netzes ausreichend gut, können die Provider entsprechende kommerzielle Nutzungs-Angebote an ihre Endkunden adressieren. Die Erfassung der Userdaten erfolgt über die Triple-A Dienste am VPN-Gateway.

¹² Geo-Informationssystem

Konzeptionelle Grundlagen

Im Folgenden werden die dem Vorhaben zugrunde liegenden konzeptionellen Ansätze dargestellt, wobei auf PPA, OPLAN, Netzneutralität und die Forderung nach einer Internet-Grundversorgung eingegangen wird. Die Idee der Freien Netze mit der ihr innewohnenden Diskussion um Commons bzw. Allmende bildet dabei den zentralen Bezugsrahmen, sowohl für den Antragsteller, Förderverein Freie Netzwerke e.V., als auch für die Freifunk Community Berlins.

Freie Netze, Commons

Freie Funknetze sind WLAN-basierte Funknetze, die nicht von kommerziellen Anbietern, sondern von Privatpersonen, Vereinen oder ähnlichen Organisationen angeboten werden. Demnach sind die Benutzer auch gleichzeitig die Betreiber der Computernetzwerke, die von einfachen Heimnetzwerken ausgehend, Häuser, Stadtteile, Dörfer oder ganze Städte vernetzen können.

Jeder Nutzer im Freifunk-Netz stellt seinen WLAN-Router für den Datentransfer der anderen Teilnehmer zur Verfügung. Im Gegenzug kann er oder sie ebenfalls kostenlos Daten über das interne Freifunk-Netz übertragen oder die von Teilnehmern angebotenen Dienste im Netz nutzen (z.B. Chatten, Telefonieren oder gemeinsam Onlinegames spielen). Viele Teilnehmer stellen zudem ihren Internetzugang zur Verfügung und ermöglichen anderen den Zugang zum weltweiten Netz.

Freifunk-Netze sind "Selbstmach-Netze". Für den Aufbau nutzen Teilnehmer auf ihren WLAN- Routern spezielle Linux-Distributionen, z.B. die auf OpenWRT¹³ basierende Freifunk-Firmware. Lokale Gruppen stellen die auf eigene Bedürfnisse angepasste Software dann auf ihren Websites zur Verfügung. In vielen Dörfern und Städten gibt es mittlerweile Freifunk-Gruppen und Zusammenkünfte, bei denen sich Interessierte treffen.

Die Freifunk-Community ist Teil einer globalen Bewegung für freie Infrastrukturen. Die Vision von Freifunk-Initiativen ist die Verbreitung freier Netzwerke, die Demokratisierung der Kommunikationsmedien und die Förderung lokaler Sozialstrukturen. Durch die Vernetzung ganzer Stadtteile, Dörfer und Regionen möchten die Initiativen der digitalen Kluft entgegenwirken und freie unabhängige Netzwerkstrukturen aufbauen. In diesen freien Netzen können zum Beispiel lizenzfreies Community-Radio, die Übertragung lokaler Ereignisse, eigene Intranetangebote und die gemeinsame

¹³ OpenWRT ist ein alternatives Betriebssystem für Embedded Systeme. Die vorinstallierte Firmware des Herstellers wird durch ein Embedded Linux ersetzt, das ein voll beschreibbares Dateisystem sowie einen Paketmanager beinhaltet. Router und WLAN-Router können auf diese Weise flexibel mit unterschiedlichen Software-Paketen erweitert werden, auch um ursprünglich nicht vom Hersteller vorgesehene Funktionen.
<http://de.wikipedia.org/wiki/OpenWrt> <http://wiki.freifunk.net/OpenWrt>

kostengünstige Nutzung eines Internetzugangs möglich werden. Der Austausch in den freien Netzen basiert dabei nicht auf kommerziellen Interessen, sondern auf dem freiwilligen Geben und Nehmen jedes Einzelnen im Netzwerk. Diese Idee wurde im Pico-Peering-Agreement¹⁴ formuliert.

Armin Medosch hat zur Verdeutlichung der Idee der Freiheit in den Netzen das „Kommunikationsmodell Netzfreiheit“¹⁵ eingeführt:

- Physisch-materielle Netzfreiheit
- Zugangsfreiheit
- Kommunikationsfreiheit
- Medienfreiheit

Auf der physisch-materiellen Ebene geht es darum, die Möglichkeit zu haben, Netzwerke aufzubauen und miteinander zu verbinden. Auf der Ebene der Zugangsfreiheit geht es um das Recht oder den Grad der Möglichkeit, diese Netze zu nutzen. Kommunikationsfreiheit ist die Freiheit, mit wem immer man will in Einzel- oder Gruppengesprächen zu kommunizieren. Medienfreiheit ist die Freiheit, die Netze für Massenkommunikation zu nutzen.

Die Verbreitung von selbstorganisierten freien Netzen ist auch der Versuch, das Prinzip freier Software auf freie „Netzwerk-Allmenden“ zu übertragen. In diesen soll eine gemeinsame Nutzung von Netzwerkressourcen und verlustfrei kopierbarer Daten organisiert werden. Freiwillige arbeiten daher am Aufbau dieser eigenen Netze, stellen Internetzugänge zur Verfügung, bieten Informationsveranstaltungen an oder entwickeln freie und offene Software für die Freifunk-Netze. Auf lokaler Ebene stellen viele Freifunk-Initiativen bereits eine Alternative zu kommerziellen Netzwerkanbietern dar. Diese Freifunk-Netze bieten einen öffentlichen Raum in dem freie Inhalte, wie zum Beispiel die der Wikipedia verbreitet werden können.

Im Zusammenhang mit Commons (dt: Allmende) wird häufig von der Tragik der Allmende (Tragedy of the Commons) gesprochen. Sie bezeichnet ein sozialwissenschaftliches Modell, nach dem frei verfügbare, aber begrenzte Ressourcen nicht effizient genutzt werden und durch Übernutzung bedroht sind.

14 Siehe Abschnitt Pico-Peering-Agreement im Dokument

15 Armin Medosch: Freie Netze, Geschichte, Politik und Kultur offener WLAN-Netze. Verlag Heinz Heise, Hannover 2004. Siehe auch: Robert Karabensch, Sebastian Scheibe, Björn Bühring: Freie WLAN-Netze. Information Rules. TU Berlin WS 2004/05.

Diesen wirtschaftswissenschaftlichen Ansätzen zufolge werde, wenn eine Ressource uneingeschränkt allen Menschen zur Verfügung stehe, jeder versuchen, für sich so viel Ertrag wie möglich zu erwirtschaften. Das funktioniere, solange nur so viele Menschen das Gut (etwa eine Weide, auf der Hirten ihr Vieh grasen lassen) ausbeuten, dass das Gut nicht erschöpft wird. Sobald jedoch die Zahl der Nutzer über ein bestimmtes Maß hinaus ansteigt, greife die Tragik der Allmende: Jeder versuche nach wie vor, seinen Gewinn zu maximieren. Nun reiche das Gut aber nicht mehr für alle. Die Kosten, die durch den Raubbau entstünden, trage die Gemeinschaft. Für den Einzelnen sei der augenblickliche Gewinn wesentlich höher als die erst langfristig spürbaren Kosten. Doch letztlich trage jeder sowohl zum eigenen als auch zum Ruin der Gemeinschaft bei („freedom in the commons brings ruin to all“, Garrett Hardin 1968).

Elinor Ostrom betrachtete in ihrem viel beachteten Buch "Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action" (dt.: Die Verfassung der Allmende) die Tragik der Allmende aus institutionenökonomischer Sicht. Ihr zufolge basieren funktionierende Lösungen des Allmendeproblems bei lokalen Allmendegütern oft darauf, dass die betroffenen Individuen die Ressource im Rahmen einer geeigneten Institution verwalten, die auf der Selbstorganisation der Beteiligten beruht. Für das Zustandekommen einer entsprechenden Übereinkunft sei sowohl eine "glaubwürdige Selbstverpflichtung" der Beteiligten wie auch das Etablieren wirkungsvoller Kontrollmöglichkeiten notwendig. Derartige institutionelle Arrangements auf Gemeinde- oder genossenschaftlicher Ebene seien oft erfolgreicher als zentralstaatliche Kontrolle oder auch aus Privatisierungen resultierende Marktmechanismen, weil vor Ort vorhandenes Wissen genutzt werden könne.¹⁶

2009 wurde Elinor Ostrom als erste Frau der Wirtschaftsnobelpreis zuerkannt, gemeinsam mit Oliver E. Williamson. Ostrom habe gezeigt, „wie gemeinschaftliches Eigentum von Nutzerorganisationen erfolgreich verwaltet werden kann“, heißt es in der Würdigung der Königlich Schwedischen Akademie der Wissenschaften.

Pico-Peering-Agreement PPA

Das Projekt wOPLAN-B basiert auf dem Pico-Peering-Agreement (<http://picopeer.net>). Dieses formuliert den Minimalkonsens für individuelle Verbindungs-Abkommen lokaler (Funk-)Netze. Das PPA ist eine formalisierte Beschreibung der Verbindung zwischen zwei Netzwerk-Instanzen (peers). Eigentümer einer Netzwerkinfrastruktur machen von ihrem Eigentumsrecht gebrauch, indem sie ihr Einverständnis dafür geben, einen Teil ihrer Infrastruktur für den freien Datenaustausch über ihr Netzwerk bereitzustellen. Das PPA regelt folgende Aspekte:

¹⁶ Elinor Ostrom: Die Verfassung der Allmende: jenseits von Staat und Markt. Mohr, Tübingen 1999.

Freier Transit

- Der Eigentümer bestätigt, freien Transit über seine freie Netzwerkinfrastruktur anzubieten.
- Der Eigentümer bestätigt, die Daten, die seine freie Netzwerkinfrastruktur passieren, weder störend zu beeinträchtigen noch zu verändern.

Offene Kommunikation

- Der Eigentümer erklärt, alle Informationen zu veröffentlichen, die für die Verbindung mit seiner Netzwerkinfrastruktur notwendig sind.
- Diese Information soll (muss?) unter einer freien Lizenz (free license) veröffentlicht werden.
- Der Eigentümer erklärt, erreichbar zu sein und wird dazu wenigstens eine E-Mail-Adresse bekanntgeben.

Keine Garantie (Haftungsausschluss)

- Es wird keinerlei garantierter Dienst (Betrieb, Service) vereinbart. (Es gibt keine Garantie für die Verfügbarkeit / Qualität des Dienstes.)
- Der Dienst (Betrieb, Service) wird ohne Gewähr bereitgestellt, ohne Garantie oder Verpflichtung jedweder Art.
- Der Dienst (Betrieb, Service) kann jeder Zeit ohne weitere Erklärung beschränkt oder eingestellt werden.

Nutzungsbestimmungen

- Der Eigentümer ist berechtigt, eine akzeptierbare Benutzungsrichtlinie (use policy) zu formulieren.
- Diese kann Informationen über zusätzlich (neben den grundsätzlich) angebotene Dienste enthalten.
- Dem Eigentümer steht es frei, die Richtlinie selber zu formulieren, so lange diese nicht den Punkten 1 bis 3 dieser Vereinbarung widersprechen (siehe Punkt 5).

Lokale (individuelle) Zusätze

- Hier können vom Eigentümer selbst Ergänzungen zur Vertragsvereinbarung vorgenommen werden.

Open Public Local Access Networks OPLAN

Das OPLAN Konzept - **Open Public Local Access Networks** (<http://www.oplan.org>) - wurde von Malcom Matson, einem britischen Internet-Pionier und Mitgründer der Firma COLT Telecom, entwickelt. Digitale Netzwerke, die als OPLAN bezeichnet werden können, haben (unabhängig von der Art der angewandten Technologie) folgende Charakteristika:

- Ein Netzwerk zur Übermittlung digitaler Daten wird – ähnlich wie eine Straße oder die Stadtbeleuchtung - als Teil der öffentlich nutzbaren Infrastruktur angesehen.
- OPLAN meint ein Netzwerk mit "Breitband-Kapazität" - insbesondere ist die Bandbreiten-Kapazität einzig und allein durch die physikalischen Eigenschaften der entwickelten Technologie bestimmt (neutral).
- Ein OPLAN bedient eine existierende lokale geografische Gemeinschaft oder Örtlichkeit, und kann dabei von einer Straße oder einem Gewerbegebiet über eine ländliche Gemeinde bis hin zu einer ganzen Stadt umfassen.
- Ein OPLAN stellt für diese Gemeinschaft ausreichend kostengünstigen "open access" zur Verfügung, auf end-to-end und symmetrischer Basis.
- Ein OPLAN bietet freien Zugang und Nutzung für jede Partei, die Teil der belieferten Gemeinschaft ist: Öffentlichkeit und Private Haushalte; Unternehmen und Bewohner; Service-Anbieter und Service-Konsumenten.
- Der Besitz und die Kontrolle der OPLAN-Infrastruktur (wireless and/or fibre) ist vollkommen unabhängig von jeglichem Service oder Inhalt, der darüber geleitet wird.
- Ein OPLAN erlaubt globale Verbindungsfähigkeit (inkl. zum Internet), indem es konkurrierenden Betreibern/Service-Anbietern offenen Zugang anbietet.
- Ein OPLAN unterscheidet nicht zwischen "Inhalt-Schaffenden" und "Inhalt-Kosumierenden" und deren Bits.
- Ein OPLAN ist finanziell und rechtlich gemäß Management- und Führungsmethoden strukturiert und gestaltet, die dem "common good" dienen, und stellt sicher, dass die grundlegenden Werte und Gewinne lokal bei den angeschlossenen Nutzern verbleiben.
- Die regelmässigen "Zugangs-Abgaben" der OPLAN-Endnutzer dienen weitgehend dazu, das Kapital aufrecht zu erhalten und den Betrieb und die Upgrade-Kosten fortlaufend auszugleichen.
- OPLAN wird vom privaten Sektor marktgerecht finanziert - es stellt keine Hintertür für eine Re-Nationalisierung oder staatliche Kontrolle dar.

Netzneutralität

Eine zentrale Forderung im Projekt ist die Gewährleistung von Netzneutralität. "Der Begriff Netzneutralität bezeichnet die neutrale Übermittlung von Daten im Internet, das bedeutet eine gleichberechtigte Übertragung aller Datenpakete unabhängig davon, woher diese stammen, welchen Inhalt sie haben oder welche Anwendungen die Pakete generiert haben. (...)

Die Datenmenge im Internetverkehr wächst stetig insbesondere durch hochvolumige Inhalte wie Up- und Downloads von Musik- und Videodateien, Internet-Fernsehen oder Internettelefonie. Temporäre Überlastungen der Netze und Staus sind die Folge. Entsteht ein Stau, kommt es zunächst zur Zwischenspeicherung, aus der die Datenpakete nach dem First-In/First-Out Prinzip weitergeleitet werden. Qualitätseinbußen bis hin zu Datenverlusten können die Folge sein. Das Vorhalten von Überkapazitäten zur Vermeidung von Engpässen bei kurzfristiger Überlastung des Netzes ist volkswirtschaftlich nicht sinnvoll. Da aufgrund des technischen Fortschritts heute Quelle und Inhalt einer Datei ermittelt werden können (Deep Packet Inspection), besteht die Möglichkeit, Datenpakete grundsätzlich unterschiedlich zu behandeln, Prioritäten und Nachrangigkeiten zu definieren, bis hin zur Blockade. Netzbetreiber haben damit die technischen Mittel, die Neutralität des Internets einzuschränken. Es gibt daher Überlegungen, den Transport besonders zeitsensibler Daten wie z. B. Internet-Telefonie oder Video-Konferenzen zu Lasten weniger zeitempfindlicher Daten, wie der Email-Übertragung, generell bevorzugt zu behandeln oder aber den einzelnen Kunden die Wahl zu geben, anstelle einer Einheitsflatrate einen priorisierten Datentransport gegen entsprechende Bezahlung zu erwerben (Quality of Service). (...)

Die Vorgaben der am 18. Dezember 2009 in Kraft getretenen Telekommunikationsrichtlinien der EU bleiben im Rahmen dieser Empfehlungen. Die Kommission hat in diesem Zusammenhang folgende Erklärung zur Netzneutralität abgegeben: 'Die Kommission misst der Erhaltung des offenen und neutralen Charakters des Internet hohe Bedeutung bei und trägt dem Willen der Mitgesetzgeber umfassend Rechnung, jetzt die Netzneutralität als politisches Ziel und als von den nationalen Regulierungsbehörden zu fördernden Regulierungsgrundsatz festzuschreiben....'¹⁷

Bundesinnenminister Dr. Thomas de Maizière nennt die Gewährleistung der Netzneutralität in seiner Berliner Rede zur Netzpolitik „Grundlagen für eine gemeinsame Netzpolitik der Zukunft“ vom 22. Juni 2010 eine zentrale Anforderung an den Staat: "Die Netzneutralität besagt, dass grundsätzlich alle Inhalte gleichberechtigt im Internet transportiert werden. Das ist gut und richtig. Die Bundesregierung will die Netzneutralität bewahren. Dafür setzen wir uns auch im europäischen Rahmen ein." (S. 17)¹⁸

¹⁷ Wissenschaftliche Dienste, Deutscher Bundestag, Nr. 014/10, 05. März 2010, Quelle: <http://www.bundestag.de/dokumente/analysen/2010/Netzneutralität.pdf>. Letzter Abruf: 30.11.2010

¹⁸ [Rede Bundesminister Dr. Thomas de Maizière zur Berliner Netzpolitik 22. Juni 2010](#)

Grundversorgung

Der Anteil in der Bevölkerung steigt, der online Informationen recherchiert, beruflich und privat kommuniziert, Bankgeschäfte erledigt oder neue Unterhaltungsdienste im Web nutzt. Es ist absehbar, dass künftig mehr Dienste ausschließlich übers Internet angeboten werden. Dadurch wird das Internet für viele Menschen unverzichtbar und Menschen, die nicht online sind, werden benachteiligt. Um die „digitale Spaltung“ (digital divide) zu mildern und mehr Menschen unabhängig von Wohnort und Einkommen kostenlosen bzw. preisgünstigen Internet-Zugang zu ermöglichen, verfolgt das Projekt die Realisierung einer Grundversorgung über WLAN. Dieses Thema war ebenfalls Bestandteil der Anhörung zum Thema „Aufbau eines WLAN-Netzes in Berlin“ am 24. Juni 2010 im Berliner Abgeordnetenhaus:

"Stefan Ziller (Grüne): (...) Eine zweite These, die unser Bundesinnenminister in seiner Rede aufgestellt hat, ist die Frage staatlicher Grundversorgung von Internet und Kommunikations- und Infrastruktur. Ich fand es bemerkenswert, dass er das als staatliche Aufgabe definiert." (S. 6)¹⁹ Herr Ziller bezieht sich dabei auf die bereits zitierte Rede von Bundesminister Dr. Thomas de Maizière, MdB: „Grundlagen für eine gemeinsame Netzpolitik der Zukunft“, die den Abschluss der Dialogreihe "Perspektiven deutscher Netzpolitik" bildet:

"Ich komme zur zweiten Hauptfunktion des Staates neben der Freiheits- und Ausgleichsfunktion. Es ist die Schutz- und Gewährleistungsfunktion. Sie betrifft in erster Linie eine Verantwortung des Staates für das Internet als Infrastruktur, die für alle zugänglich sein muss und die zuverlässig funktionieren muss.

1. GEWÄHRLEISTUNG EINER DIGITALEN GRUNDVERSORGUNG

Die Eisenbahn und das Internet haben sich eigenständig durchgesetzt, weil sie wirtschaftlich und gesellschaftlich einen Mehrwert haben.

Der Staat hat in der Vergangenheit regelmäßig Verantwortung übernommen, wenn es um Infrastrukturen und Dienste ging, für die es ein besonderes allgemeines Interesse gibt. (...)

Das Internet ist wegen seiner herausragenden Bedeutung für das Gemeinwesen mittlerweile eine grundlegende Infrastruktur, wofür auch der Staat Verantwortung übernehmen muss. Er muss die Grundversorgung sicherstellen.

¹⁹ Abgeordnetenhaus von Berlin 16. Wahlperiode. Aufbau eines WLAN-Netzes in Berlin. Wortprotokoll VerwRefKIT 16/52, 24. Juni 2010. Ausschuss für Verwaltungsreform, Kommunikations- und Informationstechnik. Anhörung (auf Antrag der CDU), S. 6.

Bei der Wahl der regulatorischen Mittel sollte der Staat mit Augenmaß agieren. Er muss die Innovationsfähigkeit des Internets erhalten. Drei zentrale Anforderungen zeichnen sich bereits heute ab: die Netzneutralität, ein flächendeckender Zugang auch für Menschen fern der Ballungszentren und eine Grundversorgung mit sicheren Basisdiensten (...)."

Auch bei der CDU-Fraktion im Abgeordnetenhaus fand das Thema Zuspruch. Andreas Statzkowski (CDU): (...) Ich bin positiv überrascht über die sehr staatstragenden Fragen meines Kollegen. Ich kann nahtlos daran anknüpfen und stelle ein Höchstmaß an Übereinstimmung in den Aussagen fest. Das freut mich sehr.

Auch unsere Fraktion beschäftigt der Zugang zu einem niedrigschwelligen Internetzugang nachdrücklich. (...) Aktuell liegt die Antwort auf eine Kleine Anfrage zum Thema Internetanschlüsse in Stadtbüchereien vor. Das ist aus meiner Sicht etwas, was durch die Niederschwelligkeit des Internetzugangs für weite Bevölkerungskreise von großer Bedeutung ist, um auch von öffentlicher Hand aus dieser Nachfrage auch nur annähernd gerecht werden zu können. Wir wissen, in welcher schwieriger finanzieller Situation sich die Berliner Bezirke befinden und dass an der einen oder anderen Stelle die Bibliotheken zu leiden haben. Da gibt es einen direkten Zusammenhang."²⁰

Wenn die Politik diesen Ansatz – wie hier gehört - unterstützt, dann muss dies auch in die rechtlichen Rahmenbedingungen wie TKG und den EU-Rechtsrahmen für Kommunikationsnetze und -dienste eingepasst und in der Definition des Telekommunikations-Universaldienst berücksichtigt werden.

²⁰ Abgeordnetenhaus von Berlin 16. Wahlperiode. Aufbau eines WLAN-Netzes in Berlin. Wortprotokoll VerwRefKIT 16/52, 24. Juni 2010. Ausschuss für Verwaltungsreform, Kommunikations- und Informationstechnik. Anhörung (auf Antrag der CDU), S. 7

Technologischer Ansatz

Im Folgenden werden der technologische Ansatz des Meshing unter Einbezug der Aspekte "Sicherheit und Datenschutz" über VPN und "Named Account" dargestellt. Zentral für das Forschungsvorhaben ist die Frage nach Quality of Service der zu untersuchenden WLAN-Infrastruktur. Die Ergebnisse zu QoS liefern die Grundlage für die Einschätzung, ob und unter welchen Voraussetzungen WLAN im öffentlichen Raum wirtschaftlich betrieben werden kann.

Meshing-Technologie

Technische Voraussetzung hierfür ist die sogenannte Meshing-Technologie.²¹ In einem vermaschten Netz (engl. Mesh) ist jeder Netzwerkknoten mit einem oder mehreren anderen verbunden. Die Informationen werden von Knoten zu Knoten weitergereicht, indem die zwischen Sender und Empfänger positionierten Accesspoints zur Überbrückung verwendet werden. Jeder Knoten übernimmt für seinen Nachbarn die Funktion der Vermittlung von Datenpaketen, bis sie das Ziel erreichen. In diesem Fall gibt es keinen zentralen Punkt, der eine den anderen übergeordnete Funktion einnimmt. Wenn jeder Teilnehmer mit jedem anderen Teilnehmer verbunden ist, spricht man von einem vollständig vermaschten Netz.

IEEE 802.11 WLAN Technologie

Verbindungen in Mesh-Netzen werden in der Regel mittels WLAN basierend auf dem IEEE Standard 802.11 errichtet. Wireless Local Area Networks arbeiten in Frequenzbändern im 2,4 GHz und 5 GHz Bereich. Diese Frequenzen sind von der Bundesnetzagentur für die Benutzung durch die Allgemeinheit zugeteilt, so dass dem Anwender durch die Nutzung keine Kosten in Form von Lizenzgebühren oder Beiträgen entstehen. Ein Mesh-Netzwerk beschränkt sich üblicherweise auf einen der verfügbaren Kanäle und eine einheitliche Netzwerkkennung. In freiem Gelände kann eine Funkstation mittels entsprechender Antennen eine Reichweite von ca. 1-2km im Rundstrahlbetrieb und 10-20km im Richtfunkbetrieb erreichen, sowie in neuesten Standards einen Durchsatz von mehr als 100 Megabit/s.

Die für den Betrieb von 802.11 Funkstrecken notwendige Hardware ist gut am Markt verfügbar. Das niedrige Preisniveau ist ein großer Vorteil der Technologie: Mesh-Funknetzwerke können im Bedarfsfall schnell erweitert werden und erlauben einen ebenso problemlosen Rückbau im Falle von temporären Einrichtungen. Der Betrieb einer Funkstation ist wartungsarm. Im Gegensatz zu kommerziellen Kommunikationsdiensten Dritter fallen keine weiteren Nutzungskosten an und es entstehen keine längerfristigen vertraglichen Verpflichtungen. Nach der anfänglichen Investition beschränken sich die Kosten nur auf übliche Wartungskosten und die Energieversorgung.

²¹ Zu Mesh-Netzwerken siehe Corinna "Elektra" Aichele: Mesh. Drahtlose Ad-hoc-Netze. Open Source Press, München 2007.

Mesh Protokolle

Mesh-Netzwerke sind selbst-organisierend. Die angeschlossenen Systeme erkennen in ihrem Übertragungsradius die Präsenz von anderen Systemen desselben Netzwerks, stellen die Verbindung zu diesen Systemen her und errechnen eine Gesamt-Topologie des Netzwerks – selbst wenn sich die angeschlossenen Systeme bewegen. Über mehrere Zwischenstationen kann so jedes System im Mesh-Netzwerk mit jedem anderen Daten austauschen.

Durch ihren flexiblen Aufbau sind Mesh-Netzwerke inhärent adaptiv, fehlertolerant, und haben nur minimale Anforderungen an vorhandene Infrastruktur. Für Mesh-Netzwerke werden in Literatur und Praxis verschiedene Routing-Protokolle vorgeschlagen. Als wichtige Vertreter sind hier zu nennen: **OLSR** (Optimized Link State Routing) ist eine an die Anforderungen eines mobilen drahtlosen LANs angepasste Version des Link State Routing, das in [RFC 3626](#) spezifiziert ist. **B.A.T.M.A.N.** (Better Approach To Mobile Adhoc Networking) ist ein Routingprotokoll, das aktuell von der Freifunk-Community als Alternative zu OLSR entwickelt wird, um den Herausforderungen stadtweiter Meshnetze besser gerecht zu werden. **Babel** ist ein Distance-Vector-Routing-Protokoll, das an der Universität Paris-Diderot entwickelt wurde. Die Protokolle sind als OpenWrt Package verfügbar.

Virtual Private Network VPN und Named Accounts

Ein Virtual Private Network (VPN) (dt.: Virtuelles Privates Netzwerk) ist ein Computernetz, das zum Transport privater Daten ein öffentliches Netz (zum Beispiel das Internet) nutzt. Teilnehmer eines VPN können Daten wie in einem internen LAN austauschen. Die einzelnen Teilnehmer selbst müssen hierzu nicht direkt verbunden sein. Eine Verbindung der Netze wird über einen Tunnel zwischen VPN-Client und VPN-Server (Concentrator) ermöglicht. Die Verbindung über das öffentliche Netz durch einen solchen Tunnel wird dabei üblicherweise durch Verschlüsselung gesichert.

VPNs werden oft verwendet, um Mitarbeitern außerhalb einer Organisation oder eines Unternehmens Zugriff auf das interne Netz zu geben. Dabei baut der Computer des Mitarbeiters eine VPN-Verbindung zu dem ihm bekannten VPN-Gateway des Unternehmens auf. Über diese Verbindung ist es dem Mitarbeiter möglich, so zu arbeiten, als sei er im lokalen Netz der Firma (Remote-Access-VPN). Dieses Verfahren wird auch verwendet, um WLANs und andere Funkstrecken zu sichern (End-to-Site-VPN).

Sollen zwei lokale Netze verbunden werden, wird auf beiden Seiten ein VPN-Gateway verwendet. Diese bauen dann untereinander eine VPN-Verbindung auf. Andere Rechner in einem lokalen Netz verwenden nun den Gateway auf ihrer Seite, um Daten in das andere Netz zu senden. So lassen sich zum Beispiel zwei weit entfernte Standorte einer Firma verbinden (Site-to-Site-VPN).

VPN bietet eine etablierte technische Lösung für die Frage nach "Sicherheit und Datenschutz" in WLAN-Netzen. Über VPN wird eine verschlüsselte Verbindung zwischen dem Client, einem Endgerät mit einer Stelle im Internet hergestellt. Der Datenverkehr ist nicht abhörbar.

Ganz entscheidend für das Projekt wOPLAN-B ist es, dass auch eine Authentifizierung über VPN erfolgen kann (named account). Das im Kontext der "Störerhaftung" immer wieder diskutierte Problem der anonymen Anmeldung an einem Accesspoint entfällt, weil sich der User über seinen Account beim Internet-Provider anmeldet und nicht - wie bislang - bei einem WLAN-Accesspoint. Der User nutzt lediglich die WLAN-Infrastruktur wie jede andere Netzwerkinfrastruktur als Medium, um sich mit dem entsprechenden Server zu verbinden. Mit VPN kann zum Server des Internet Providers eine sichere Verbindung aufgebaut werden und die Authentifizierung des Users erfolgen. Mit dem Einsatz von VPN kann gegenüber den bisherigen nicht-sicheren Verschlüsselungsangeboten im WLAN-Umfeld eine sichere Alternative etabliert werden.²²

Sicherheit und Datenschutz

Fragen nach der Sicherheit und Datenschutz im Internet wurden bereits im Abschnitt Virtual Private Network (VPN) und Named Accounts diskutiert. Sie stellen aus technischer Sicht also kein Problem dar. Im Gegenteil: Die bisher angebotenen – vermeintlich "sicheren - Verbindungen" über WLAN entsprechen keinesfalls den Anforderungen. Mit VPNs wird dagegen endlich eine sichere WLAN-Verbindung im öffentlichen Raum eingeführt.

Die rechtliche Unsicherheit in der Bevölkerung im Kontext der so genannten "Störerhaftung" fand auch Eingang in die Anhörung zu WLAN-Infrastrukturen im Abgeordnetenhaus zu Berlin: "Jürgen Neumann (freifunk.net): (...) weil man die Authentifizierung an das Endgerät verlagern kann und auch sollte. Genauso, wie Sie sich mit Ihrem Handy bei Ihrem Internetprovider anmelden, kann sich mein Notebook über eine existierende WLAN-Struktur bei meinem Provider authentifizieren. (...) einen zentralen Triple-A Service (Anm. d. Verf.: "Service" ergänzt), also Authentifizierungs-, Autorisierungs- und Abrechnungspunkt (Anm. d. Verf.: "Autorisierungs-" ergänzt), der im Internet liegt. Das bedeutet: Ich als Enduser habe irgendwo ein offenes WLAN-Netz, mein Gerät verbindet sich, ich habe eine kleine App (...) die authentifiziert sich an dem Greenspotknoten hinter der WLAN-Infrastruktur. Damit habe ich einen Named Account, wo ich auch Kosten erheben könnte oder nicht - das für den Fall, dass es ein rein wirtschaftliches Modell sein sollte.

²² Abgeordnetenhaus von Berlin 16. Wahlperiode. Aufbau eines WLAN-Netzes in Berlin. Wortprotokoll VerwRefKIT 16/52, 24. Juni 2010. Ausschuss für Verwaltungsreform, Kommunikations- und Informationstechnik. Anhörung (auf Antrag der CDU), S. 13, 14.

Auf der anderen Seite gibt es technologische Möglichkeiten, den Internetverkehr im Interesse der Content-Provider abzusichern. Man kann das filtern. Aber das sind politische Entscheidungen (...)" (a.a.O., S. 8)

"Ein öffentliches WLAN-Netz, d.h. ein Netzwerk, das von mehreren oder im Zweifelsfall von allen Menschen genutzt wird, kann an sich nicht verschlüsselt sein. Wäre es verschlüsselt, wäre es nicht öffentlich. Wenn man es mit der WLAN-Technologie verschlüsseln und für alle denselben Schlüssel benutzen würde, dann wäre der Datenverkehr innerhalb des Netzes für alle wieder transparent. Der Ansatz ist aber technologisch völlig falsch und irreführend. Leider hat die öffentliche Diskussion wenig dazu beigetragen, sinnvolle Aspekte zu debattieren. Eine Verschlüsselung ist immer dann sinnvoll und gut, wenn sie zwischen Sender und Empfänger der Daten erfolgt. Ein Beispiel: Wenn Sie heute Internetbanking machen, verbindet sich Ihr Webbrowser mit der verschlüsselten Webseite Ihrer Bank. Zwischen Ihrem Gerät und der Bank entsteht eine sichere, verschlüsselte Verbindung. Da ist es völlig gleichgültig, ob da Kabel oder WLAN oder sonst irgendetwas dazwischen ist, denn es handelt sich um eine Punkt-zu-Punkt-Verschlüsselung, die einzig sinnvolle Form der Verschlüsselung. Der Datenverkehr, der dann in dieser sicheren, verschlüsselten Verbindung stattfindet, ist für andere nicht abhörbar.

Es ist die Frage, wie man in einem solch öffentlichen WLAN-Netz die Sicherheit herstellen kann. (...) Dankenswerterweise gibt es schon seit fast zwanzig Jahren eine Technologie, die sich VPN, Virtual Private Network, nennt, die genau das macht. (...) Die Verschlüsselung findet zwischen dem Gerät und der VPN-Endstelle statt. Somit ist der Datenverkehr nicht abhörbar. Wenn man das noch in den von Ihnen angesprochenen Kontext bringt, dass man wissen möchte, wer denn eigentlich gerade im Internet ist, dann würde man das genauso umsetzen, wie das zum Teil bereits mit dem eco-Verband diskutiert wurde, nämlich, dass die Authentifizierung an diesem Netz über solch ein privates Netzwerk erfolgt. Das heißt, ich habe einen Account bei einem Internetprovider, ich melde mich nicht an dem Access-Point an, das ist der Fehler. Das ist leider in der technischen Umsetzung, die heute weit verbreitet ist, ein Konstruktionsfehler. Den haben wir mit unserer Freifunkinitiative nicht. (...) es wäre sehr zu begrüßen, dass man von fadenscheinigen Verschlüsselungsmechanismen Abstand nimmt, weil das, was heute im Umfeld eines Access-Point als sichere Verschlüsselung angeboten wird (...) ist alles Mögliche, aber es ist ganz sicher nicht sicher. Das ist eine Irreführung der Bevölkerung im großen Stil." (a.a.o., S. 13, 14)²³

23 Beispielhaft sei auf zwei Reaktion verwiesen: "Thomas Birk (Grüne): Noch einmal zur Sicherheit: (...) Aber Sie haben mit Ihren Ausführungen eindrücklich bewiesen, dass gerade die Freifunkszene den Datenschutz und die Sicherheit mehr als andere im Blick hat." (a.a.o., S. 17), sowie: "Andreas Statzkowski (CDU): (...) Ich fand die Entgegnung - aus fachlicher, nicht aus politischer Sicht - von Ihrer Seite aus, Herr Neumann, hervorragend und überzeugend." (a.a.O., S. 18)

Quality of Service QoS

Quality of Service (QoS) oder Dienstgüte beschreibt die Güte eines Kommunikationsdienstes aus der Sicht der Anwender, das heißt, wie stark die Güte des Dienstes mit deren Anforderungen übereinstimmt. Auf Grundlage von IEEE 802.1p, der den Transport von Daten unterschiedlicher Priorität in Rechnernetzwerken regelt, geht es um Kriterien wie diese:

- Ein Anwender möchte zuverlässig mit dem gewünschten Ziel verbunden werden und nach Ende der Kommunikation zuverlässig getrennt werden.
- Der Verbindungsaufbau soll rasch erfolgen.
- Probleme beim Verbindungsaufbau (z. B. Ziel-Teilnehmer nicht erreichbar) sollen dem Anwender schnellstmöglich mitgeteilt werden.
- Eine Kommunikations-Verbindung soll stabil bestehen bleiben.
- Die Kommunikationsteilnehmer wollen sich verstehen können.
- Die Informationen sollen vollständig und ohne Fehler übertragen werden.
- Es sollen keine Informationen anderer Kommunikationsteilnehmer und keine Störungen übertragen werden.
- Die Kommunikation soll möglichst originalgetreu vor sich gehen.
- Es sollen keine langen Wartezeiten während der Kommunikation bestehen.
- Die Abrechnung der Kommunikation soll dem korrekten Zeit- und Datenumfang entsprechen.

Um solche allgemeinen Anwender-Anforderungen messen zu können, werden Qualitäts-Parameter aufgestellt, die diese Anforderungen beschreiben sollen.

Welche Voraussetzungen zu welchem Maß an QoS führen, kann nicht theoretisch bestimmt werden. Hierfür sind Beobachtungen, Messungen und Anpassungen in der Praxis nötig. Bislang gibt es keine entsprechend ausgedehnte WLAN-Infrastruktur im öffentlichen Raum, die für Forschung und Entwicklung zu QoS genutzt werden könnte. Das im Vorhaben zu implementierende und in der Praxis zu betreibende Mesh-Netzwerk ermöglicht es daher erstmalig, zu Erkenntnissen und Ergebnissen über Rahmenbedingungen und Erfolgsfaktoren großflächiger WLAN-Infrastruktur im öffentlichen Raum zu kommen.

Die Forschung zu QoS ist auch entscheidend, um Aussagen über mögliche Geschäftsmodelle für die Internetwirtschaft machen zu können. Bislang treffen WLAN-Infrastrukturen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten auf Skepsis. Man könne damit kein Geld verdienen, Investitionen lohnten nicht. Aussagen zu QoS von Mesh-Netzen ist daher die zentrale Voraussetzung, um über die Anwendung konventioneller und die Entwicklung und Erprobung neuer Geschäftsmodelle im WLAN-Feld ins Gespräch zu kommen.

Geschäftsmodelle

Geschäftsmodelle werden auf Grundlage der im Projekt zu analysierenden QoS-Kriterien für WLAN-Netze und auf Basis der Meshing-Technologie entwickelt und erprobt. Die Untersuchung von QoS kann nicht theoretisch, sondern nur in der Praxis erfolgen. Die Ergebnisse zur QoS-Bestimmung geben Auskunft darüber, unter welchen technischen und sozialen Bedingungen wirtschaftlich tragfähige Angebote umgesetzt werden können. Dabei werden sowohl "klassische", bereits erfolgreiche Geschäftsmodelle angewandt und weiterentwickelt, als auch neue generiert. (Siehe dazu auch Innovationsleistung.) Im Projekt soll nachgewiesen werden, dass die technische Lösung eines Provider-unabhängigen Mesh-Netzes eine Infrastruktur darstellen kann, in der die bestehenden Geschäftsmodelle der Internetwirtschaft betrieben werden können. Die Attraktivität des hierzu vorgeschlagen Ansatzes soll untersucht und nachgewiesen werden. Das bestehende Angebot kann perspektivisch auch um neue Location-Based-Services erweitert werden, in denen die Lokalisierung über WLAN-Router als Alleinstellungsmerkmal gegenüber bisherigen Angeboten betrachtet werden kann.

Pilotgebiete, Routerstandorte

Die Auswahl der konkreten Pilotgebiete erfolgt im Rahmen des Projekts. Es zeichnet sich bereits ab, dass es nicht ein einzelnes, sondern mehrere Pilotgebiete geben wird. Die beteiligten Partner diskutieren eigene Anforderungen an und Erfahrungen mit dem Aufbau einer öffentlichen WLAN-Infrastruktur. Auswahlkriterien werden gesammelt und bewertet. Beispiele für bereits vorliegende Kriterien und Pilotgebietsvorschläge sind:

- Bereits bestehende Internet-Versorgung: Bürostandorte sind ohnehin bestens versorgt, eine Geschäftsmeile wie der Kurfürstendamm könnte dagegen interessant sein, ebenso Grünflächen wie Parks. (eco)
- Kontakte zu und bereits etablierte Kooperationen mit Projektpartnern vor Ort: Beispiele für eine erfolgreiche Zusammenarbeit sind die Beuth-Schule in Berlin-Friedrichshain oder das Fraunhofer-Institut FOKUS, die an das Freifunk-Netz angeschlossen sind. Die Freifunk Community Berlin verfügt über zahlreiche Erfahrungen mit Zielgruppen und Zielsetzungen, z.B. Auf dem RAW-Gelände oder dem Wriezener Park Friedrichshain; rund um den Rosenthaler Platz bestehen vielfältige Beziehungen zu sozio-kulturellen Projekten, die eingebunden werden könnten.
- Aspekte wie lokaler Content, Kiezbezug, Bürgernetze: Bürger machen ihre eigenen Bürgerdienste. In internet-gesättigten Arealen wie Prenzlauer Berg besteht der Anreiz weniger im Zugang zum Internet als in der lokalen Vernetzung zwischen Bürgern, Vereinen, (Kultur-) Institutionen, Schulen und Quartiersmanagement, z.B. das [Kieznetz im Prenzlauer Berg](#).

Ein zentraler Aspekt bei der Frage nach Pilotgebieten bzw. Routerstandorten ergibt sich aus den technischen Anforderungen der WLAN-basierten Meshing-Technologie:

Nach wie vor ist offen, ob und wie weit öffentliche Gebäude auf Landes- und Bezirksebene als Standorte für Router kostenlos genutzt werden können. Aus Sicht von eco Verband der deutschen Internetwirtschaft ist es aus Kostengründen unabdingbar, Router auf öffentlichen Gebäuden zu installieren, um die nötige Accesspoint-Dichte zu erreichen. Damit soll umgangen werden, dass Provider teure DSL-Kapazität von der Telekom kaufen müssen (von 30 EUR/Monat für 15GB, jedes weitere GB kostet einen EUR). Bei guter Nutzung können beim Provider pro Anschluss schnell Kosten von 200-300 EUR auflaufen. Der Zugriff auf das 5GHz-WIRELESS BACKBONE zum eigenen Netzwerk muss unbedingt möglich sein, da damit keine DSL-Untermiete anfällt.

Der "Einbezug öffentlicher Gebäude", aber auch öffentlicher Freiflächen wurde auch bei der Anhörung im Abgeordnetenhaus zu Berlin vom 24. Juni 2010 thematisiert: Dr. Ortwin Wohlrab (Verband der Software-, Informations- und Kommunikationsindustrie in Berlin und Brandenburg) plädierte für eine aktive Rolle der Verwaltung, "dann sollte man schauen, dass vorhandene Konstruktionen, die Gebäude der Verwaltung, so weit wie möglich genutzt werden." Peter Treichel (SPD): "Ich glaube, dass gerade jetzt, in den Monaten mit schönem Wetter, die Parks, zum Beispiel der Mauerpark, der Volkspark Friedrichshain, gute Gelegenheiten bieten, wo sich Menschen in den Schatten von Bäumen setzen und mit ihrem Notebook arbeiten wollen. Sie benötigen dafür solch ein Netz.

Das bringt mich aber auch zu der Frage - sie geht schon ein bisschen an die Verwaltung - inwieweit hier tatsächlich noch ein Dialog mit den Bezirken geführt wird. Inwieweit ist das Thema unter den Bezirken? An die Verwaltung habe ich, weil die Bibliotheken angesprochen wurden, die Frage: Welche Standorte sind denkbar? Wo wird mit WLAN gearbeitet, sodass man das in solche WLAN-Meshstrukturen einbeziehen könnte? Wie geht das mit den Schulen, wo sonst ist so etwas vielleicht möglich?" (a.a.O., S. 9, 10, 11)

Thomas Birk (Grüne) verweist in diesem Zusammenhang auf weitere Bündnispartner neben den Bibliotheken und Kirchengemeinden: "Wir haben insbesondere in der Innenstadt, auch auch in Teilen der Außenbezirke ein Netz von Institutionen, die öffentlich sind: Schulen, Kindergärten, andere Ämter bis hin zu privaten oder gemeinnützigen Initiativen und Seniorenhäusern (...)."

Laut Auskunft der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Frauen vom 30.11.2010 lässt sich die Frage kurzfristig und allgemeingültig nicht beantworten. Hierzu wären ein umfangreiches Verfahren

mit allen Fachverwaltungen, den Bezirken und der BIM (Berliner Immobilienmanagement GmbH - <http://www.bim-berlin.de/>), wahrscheinlich mit einer formalen Befassungsnotwendigkeit des Senats und des Rates der Bürgermeister, notwendig.

Neben den Standorten der Berliner Verwaltung kommen auch die der Berliner Verkehrsbetriebe und ähnlicher Organisationen in Betracht. Für den Bereich des ÖPNV könnten außerdem nicht nur Bushäuschen von besonderem Interesse sein, sondern auch Fahrzeuge wie Busse und Straßenbahnen.

Innovationsleistung

Im Zentrum der technischen Innovationen des Projektes steht das Konzept des Verbundbetriebs eines Metropolen-Mesh-Netzes. Hierzu werden Enabler-Komponenten entwickelt, die es erlauben, Mesh-Technologien innerhalb eines wirtschaftlichen Anwendungskontextes einzusetzen. Der vorgestellte Ansatz unterscheidet sich hierin signifikant von bisherigen Versuchen bzw. Initiativen zu WLAN im Öffentlichen Raum.

Schon seit Jahren wird diskutiert, Metropolen-Bereiche flächendeckend mit öffentlichem, für Privatanutzer kostenlosem WLAN auszustatten. WLAN fungiert hierbei als bloße Zugangstechnologie und ist nicht an Mesh-Ansätze gekoppelt. Bisher unternommene Versuche scheiterten meist schon in der Planungsphase. Der Grund liegt an Geschäftsmodellen, die für die Finanzierung von Installation und Betrieb auf Werbeeinnahmen bzw. Sponsoren (Kommune bzw. lokale Unternehmen) angewiesen sind. Dies erweist sich in der Praxis als nicht tragfähig, denn entweder übersteigen die Kosten für Installation, Wartung und Betrieb die erzielbaren Einnahmen, oder verfügbare Hotspot-Angebote und mobile Datendienste der Telekom-Operatoren decken diesen Markt bereits hinreichend ab.

Andererseits existieren Initiativen zu Freien Bürgernetzen, getragen von einer engagierten Nutzer-Community, die als 'Grass-Root'-Bewegung eigene Infrastrukturen geschaffen haben, die bereits vieler Orts in Betrieb sind bzw. sich im Aufbau befinden. Getragen werden diese Bürgernetzbewegungen von aktiven Teilnehmern, die über ein hohes technisches Fachwissen verfügen. Ziel ist es, Alternativen zu Profit-orientierten Kommunikationsdiensten zu bieten und Netze aufzubauen, die einen nicht-kommerzialisierten Freiraum des öffentlichen Lebens schaffen.²⁴

WOPLAN-B steht technologisch den Ansätzen Freier Netze nahe, unterscheidet sich jedoch in seiner Zielrichtung. WOPLAN-B wendet sich sowohl an regionale Wirtschaftsunternehmen als auch an die

²⁴ Siehe hierzu z.B. eine kurze Darstellung von Djurslands.net, einem WLAN-Projekt in einer dünn besiedelten Region im Nordosten Dänemarks. Jürgen Neumann, Iris Rabener, Ulrich Wolf: Funk für die Massen, unter: <http://www.linux-magazin.de/Heft-Abo/Ausgaben/2003/12/Funk-fuer-die-Massen>

Bevölkerung, es will eine Kommunikationsstruktur aufbauen, die die Ansprüche an freie Netze mit den Qualitätsanforderungen durch einen ökonomischen Hintergrund kombinieren. Daher lässt sich das in Freien Netzen vorliegende Modell trotz seiner technologischen Reife nicht ohne Ergänzungen in diesen neuen Nutzungskontext übertragen.

Während Freie Netze stark von freiwilligem Engagement ihrer Teilnehmer bestimmt sind, so dass Netzausfälle zwar ärgerlich sind, aber akzeptierbar bleiben, verlangt eine wirtschaftliche Nutzung bessere Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit. Der nicht-kommerzielle Charakter Freier Netze verkräftet eine größere Bandbreite individuellen Verhaltens. Bloße Trittbrettfahrer sind weit besser tolerierbar. Ein Mesh-Einsatz auf Basis wirtschaftlich tragfähiger Geschäftsmodelle setzt dem jedoch engere Grenzen. Eine ökonomische Verwendung dieser Technologie ist generell nur möglich, solange sie eine positive individuelle Nutzbilanz erwarten lässt und genügend Vorteile gegenüber konkurrierenden Angeboten bzw. kommerziellen Kommunikationsdiensten bietet.

Durch das Projekt sollen Bereiche für einen wirtschaftlich vorteilhaften Einsatz identifiziert und entwickelt werden. Grundlage hierfür ist die Untersuchung des Quality of Service. Die Analyse und Bestimmung von QoS-Kriterien für eine zuverlässige WLAN-Infrastruktur und deren Betrieb ist Voraussetzung für die Entwicklung von Geschäftsmodellen der Internetwirtschaft.

Die Vorteile der Meshing-Technologie treten erst ab einer gewissen Netzgröße deutlich zu Tage. Je mehr regionale Partner aus der Bevölkerung, aus Wirtschaft und Verwaltung sich beteiligen, umso größer wird der Nutzen für jeden einzelnen. Die Nutzer selbst leisten den wesentlichen Beitrag zum Ausbau und zur Wartung der Infrastruktur. Neben technischen Innovationen verfolgt das Projekt daher auch soziale, um die Nutzer erfolgreich ansprechen und einbeziehen zu können.

Eine Open Source Strategie stellt für Netz-Technologien hier die aussichtsreichste Vorgehensweise dar. Dies zeigte sich schon mehrfach in der Vergangenheit im Bereich der Netzprotokolle, wo proprietäre Lösungen selbst bei Anfangserfolgen meist schnell wieder vom Markt verschwanden. Aber Open Source ist hier nicht nur im Sinne von kostenlos verfügbarer Software von Bedeutung. Mindestens ebenso wichtig ist der Aspekt der Offenen Software als Anreiz für nachhaltigen Support, denn nur durch die offene Verfügbarkeit der Sourcen wird der Nutzercommunity die Möglichkeit gegeben, diese Software aktiv zu pflegen, mitzugestalten und den Bedürfnissen entsprechend weiterzuentwickeln.

Projektskizze wOPLAN-B

Diese Projektskizze vermittelt einen ersten Überblick zur konkreten Realisierung des Gemeinschaftsprojekts wOPLAN-B, auch im Hinblick auf mögliche Arbeitspakete und deren Zuordnung. Sie basiert auf den bisher vorliegenden Erkenntnissen und bedarf weiterer Detaillierung. In die Ausarbeitung des Vorhabens, die sich über einen größeren zeitlichen Rahmen erstrecken wird, sollen alle Projektbeteiligten einbezogen werden. Es ist ein Projektzeitraum von 2 Jahren geplant.

Zielsetzung

Im Rahmen des Pilotprojekts wOPLAN-B soll heraus gefunden werden, ob eine Ausdehnung existierender Geschäftsmodelle der Internetbranche im Segment der mobilen Anwendungen und der Internetanbindung über ein WLAN-basiertes Mesh-Netzwerk erfolgen kann, das unter Einbeziehung der Bevölkerung aufgebaut und betrieben wird. Besondere Beachtung wird dabei der Verbindungs- und Servicequalität (Quality of Service QoS) gewidmet, die im Netzwerk zur Verfügung steht. Darüber hinaus werden wichtige Impulse für die Themen Bürgernetze, Internet Grundversorgung, Tourismus und zur Entwicklung neuer Location-based-Services und -Geschäftsmodelle erwartet. Begleitend werden zudem sozialwissenschaftliche Erkenntnisse in den Bereichen Beteiligungs- und Innovationsforschung erlangt.

Technisches Grobkonzept

Kernidee der technischen Konzeption ist die Rekombination verfügbarer Technologien, Standards und Protokolle zu einem in dieser Form völlig neuartigen Netzangebot. Im Kontrast zu klassischen Ansätzen der Mobilfunkbranche wird mit wOPLAN-B ein Konzept mit möglichst geringen technischen wie monetären Einstiegshürden bei maximalem Nutzen für die Projektbeteiligten angestrebt.

Zentrales Gateway (eco, BCIX)

Das Netzwerk muss mit hoher Bandbreite ans Internet angebunden sein, um attraktive Dienste anbieten zu können.

Am zentralen Berliner Internetknotenpunkt BCIX (Berlin Commercial Internet Exchange e.V.) wird für das Projekt ein spezielles Internetgateway- und Serversystem gehostet. Es soll u.a. folgende zentrale Aufgaben übernehmen:

1. VPN-Server (z.B. basierend auf OpenVPN) für eine sichere Verbindung mit dem Netzwerk
2. Triple-A System für Named-Accounts (vgl. Greenspot)
3. Internetproxy- bzw. Filtersystem zur bedingten Weiterleitung von Internetanfragen
4. AS-Router für das WLAN-basierte Mesh-Netzwerk (AS=Autonomous System)
5. Webserver für Splash-Pages der WLAN-Router und Informationsseiten zum Projekt

6. Sammelpunkt für Messdaten zu Quality-of-Service
7. OLSR-Internet-Gateway
8. ggf. weitere Dienste ...

WLAN-Router (newthinking)

Das Mesh-Netzwerk von wOPLAN-B besteht aus einer Vielzahl intelligenter Netzwerkknoten und einem leistungsfähigen Backbone. Geeignete handelsübliche WLAN-Router (z.B. TP-Link TL-WR741ND, TP-Link TL-WR1043ND, D-Link DIR-300, ubiquity nanostation) werden mit einer speziellen Firmware ausgestattet, um sie meshfähig zu machen. Die Firmware basiert im wesentlichen auf dem Router Betriebssystem OpenWRT und dem Routingprotokoll OLSR und ist vergleichbar mit der freifunk.firmware. Die Router werden so konfiguriert, dass sie im 2,4 GHz Band zwei virtuelle Accesspoints zur Verfügung stellen:

- einen typischen Hot-Spot im Infrastruktur-Modus inkl. IP-Adressen-Vergabe per DHCP
- einen Mesh-Knoten im ad-hoc Modus, der sich per OLSR mit den anderen Knotenpunkten verbindet.

Alle verwendeten IP-Adressen sollten aus dem AS-Bereich des Projekts kommen. Über die WLAN-Router können sich die User mit dem Netzwerk verbinden. Der Router leitet Anfragen nicht registrierter Benutzer nach dem Verbindungsaufbau zunächst an eine Splash-Page weiter, die über das Projekt, seine Inhalte und Partner informiert. Erst nach dem die Nutzungsbedingungen akzeptiert wurden, wird der User auf das Internetgateway beim BCIX weiter geleitet. Die Router fügen sich soweit wie möglich in die bereits existierende Infrastruktur der Berliner freifunk.net Community ein.

Eine zweite Kategorie von WLAN-Routern verfügt über 2 getrennte WLAN-Schnittstellen im Frequenzbereich 2,4 und 5 GHz. Beide Schnittstellen arbeiten im ad-hoc-Modus und stellen die Verbindung zwischen dem Mesh-Netz im 2,4GHz Bereich und dem 5GHz Backbone (BerlinBackBone BBB) her. Innerhalb des BerlinBackBone wird ebenfalls OLSR verwendet, so dass auch diese Infrastruktur Teil des Mesh-Netzes ist. Damit ist die einfache Erweiterung des BBB sowie weitgehende Ausfallsicherheit und Redundanz des Systems gewährleistet. Der BerlinBackBone ist eine bereits existierende Stadtteil-übergreifende Infrastruktur, die seit 2005 von der Berliner freifunk.net Community aufgebaut und betrieben wird. Hierzu wurden in den vergangenen Jahren bereits auf verschiedenen höheren Gebäuden wie Kirchtürmen und Universitätsgebäuden Knotenpunkte eingerichtet. Im Rahmen des Projekts soll ein weiterer Ausbau der vorhandenen Infrastruktur des BBB erfolgen.

APPs (eco)

Der Zugang zum Mesh-Netz soll vor allem über mobile Endgeräte erfolgen und dabei einfach und sicher sein.

Um dieses Ziel zu erreichen, wird für möglichst viele Mobile-Computer-Plattformen (Smartphones, Netbooks, Notebooks, etc.) eine weitestgehend Betriebssystem-übergreifende (iOS, Android, Linux, Windows) Applikation entwickelt (ggf. auch mehrere APPs, je nach OS). Diese stellt automatisch eine verschlüsselte VPN-Verbindung durch das WLAN-Netz zum BCIX VPN-Server her. Der Einsatz einer Zertifikatsstruktur nach dem X509-Standard wird empfohlen. Außerdem übermittelt die APP Messdaten zur QoS vom Endgerät des Users an die zentrale Sammelstelle. Hierbei ist auf datenschutzrechtliche Aspekte (u.a. Anonymisierung der Daten) zu achten.

Die APP kann vom Webserver des Projekts nach vorheriger Registrierung des Users herunter geladen werden. Sie ist einfach auf dem Endgerät des Users zu installieren. Sobald eine ausreichend gute Verbindungsqualität (QoS) zur Verfügung steht, kann mit der APP alternativ zum eingeschränkten und unverschlüsselten Internet-Basisdienst eine verschlüsselte und uneingeschränkte Triple-A Verbindung zum zentralen Internet-Gateway hergestellt werden.

Über den Named Account beim ISP in Verbindung mit dem VPN-Tunnel sind alle rechtlichen Fragen zum Thema Internetanbindung ausreichend geklärt, denn jeder Nutzer baut eine eindeutig identifizierte Verbindung zu einem Internetprovider auf, die sich in puncto Autorisierung und Authentifizierung nicht von einer kabelgebundenen Verbindung unterscheidet. Auch der Frage nach Datenschutz und Datensicherheit wird über die verschlüsselte VPN-Verbindung des User-Clients zum zentralen Gateway der Provider (eco) ausreichend und endlich auch auf technisch sinnvolle Weise Rechnung getragen. Die APP soll nach Möglichkeit im Rahmen eines gemeinsamen Free Open Source Software (FOSS) Projekts entwickelt werden.

Map-Service (tbd)²⁵

Eine spezielle Anwendung auf der Projekt-eigenen Website zeigt den Ausbau des Netzwerks, die Standorte und die Qualität der Verbindung zwischen den einzelnen Accesspoints in einer Karte an. Vergleichbare Anwendungen existieren bereits unter <http://map.berlin.freifunk.net/>. Diese muss unter anderem mit den QoS Informationen aus dem Projekt angereichert werden. Der Map-Service ist ein wichtiges Feedback-Instrument für alle Projektbeteiligten.

25 tbd: to be defined

Gratis-Internet Angebote (eco, BCIX)

Über die WLAN-basierte Infrastruktur ist auch ohne Registrierung und Authentifizierung ein grundlegender Zugriff auf das Internet möglich. Dieser wird am BCIX-Knoten entsprechend der eigenen Auflagen des eco Verbands gefiltert. Über den Grad der Einschränkung wird auf der Splash-Page informiert. Das Basis-Internet-Angebot richtet sich vor allem an Touristen und Menschen, die eher ad-hoc auf das Internet zugreifen möchten. Es wird in regelmäßigen Abständen durch das Einblenden einer Splash-Page, die auch Werbung enthalten kann, unterbrochen. Unter Umständen werden darüber hinaus spezielle Hybrid-Angebote entwickelt, die sich an das Hotel- und Gaststättengewerbe oder andere Tourismus-Branchen wenden.

Incentivierung

Menschen, die selbst einen WLAN-Router bei sich aufstellen und betreiben, sollen durch einen kostenlosen VPN-Zugang incentiviert werden. Die Funktionsfähigkeit des Routers kann über das Netz jederzeit gemonitort werden.

Projektmanagement (tbd)

Identifikation weiterer Projektpartner

- Bedarf und Auswahlkriterien entwickeln
- Kontaktaufnahme und Akquisition

Kick Off Veranstaltung mit allen Projektteilnehmern. Klärung von:

- Erwartungen und Rollen (WER ist WOFÜR zuständig?)
- Zeitplan (bis WANN will das Team WAS erreichen?)

Projektplanung mit Meilensteinen, in die die Vereinbarung des KickOff einfließen

- regelmäßiges Nachhalten des Projektfortschritts (wer?)
- Präsentation der Meilensteine

Etablieren eines regelmäßigen Projekttreffens (steering committee) – Aufgaben:

- Bewertung von Entscheidungsvorlagen, die im Projekt erarbeitet wurden
- Eskalationsgremium bei Schwierigkeiten im Projekt

Dokumentation der Projektergebnisse / offene Aufgaben

- Protokolle der Projekttreffen (WER macht WAS mit WEM bis WANN?)
- Nachhalten einer „Offene Posten Liste“ der zu erledigende Aufgaben
- Bereitstellen der Dokumente an einer für alle Projektteilnehmer zugänglichen Stelle in digitaler Form (Wiki, Sharepoint oder ähnliches)

Marketing / PR (tbd)

- Entwicklung einer Projektmarke (Wort- / Bildmarke)
- Entwicklung einer Projekt-Website (evtl. mit öffentlichem Bereich für alle Projektinteressierten und Login-geschütztem Bereich für Projektteilnehmer) – Kombination aus Projektmanagement-Tools (s.o.) und Projekt-Website möglich
- Entwicklung einer Kampagne, um die Bevölkerung (insbesondere in den Projektregionen) für die Teilnahme an wOPLAN-B zu begeistern
 - Nutzen vermitteln (Warum sollte ich mitmachen? Was ist an wOPLAN-B besser als an meinem nicht-mobilen privaten Internetanschluss? Was heißt „selber zum Anbieter von Inhalten werden“ für mich konkret – was könnte ich anbieten?)
 - Projektbeispiele / Best Practices entwickeln, wie wOPLAN-B einen Stadtteil, eine Community, mich als Bürgerin/Bürger in meinem Alltag bereichern kann
 - Partner in der Start-Region identifizieren, mit denen gemeinsam Projektbeispiele realisiert werden können – diese Projektbeispiele dann wiederum auf den Projektwebsites featurieren
- Begleitende Fernseh- / Videodokumentation (z.B. in Kooperation mit einer Filmhochschule – Fachbereich Dokumentarfilm), um den Projektfortschritt zu dokumentieren
- Entwicklung eines professionellen Pressekits mit Textsamples, Fotomaterial, Videomaterial
- Entwicklung einer informativen und unterhaltenden Präsentation / Vortrag mit der das Projekt auf Veranstaltungen, Kongressen usw. vorgestellt werden kann
 - Einbindung der Projektpartner in die PR-Arbeit -> dadurch weitere Bindung der Partner an das Projekt
- Presseverteiler mit Printpressemitteilung versorgen
- Blogger und Onlinejournale (z.B. heise.de, golem.de) mit Exklusiv-Infos versorgen
- Promovideo (ggf. auch kritisch) im Stil eines Aufrufs oder Statements zum Thema
- eigene Microsite als Dreh- und Ankerpunkt, mit Historie oder FAQ zur aktuellen Situation/Projekt
- Nutzung der freifunk.net und Unterstützer-Accounts in Sozialen Netzwerken (Twitter, Facebook) zur Bekanntmachung der Aktivitäten
- ggf. Kiezblogs ansprechen
- Online-Banner und Widgets zur Einbindung auf Partner- und Unterseiten erstellen und verteilen
- provokanter Flyer für Standortmarketing (soziale Stadt, usw.)
- Studien anfertigen
- Plakate für Schaufenster von Unterstützern im Kiez

- Postkarten zum Auslegen in Läden
- Aufkleber zur Kennzeichnung der Hotspot-Standorte
- Zusammenarbeit mit be_berlin Kampagne
- im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit die Mittel der senatseigenen Publikationen nutzen

Sozialwissenschaftliche Begleitung (tbd)

Die sozialwissenschaftliche Begleitforschung ist ein wichtiger Bestandteil des Vorhabens, schon alleine auf Grund seines einzigartigen Modellcharakters. Sie thematisiert die möglichen Interessenkonflikte bei der gleichzeitigen Nutzung des Meshnetzes durch wirtschaftlich orientierte Betriebe und die Öffentlichkeit. Sie geht davon aus, dass die zum Gelingen des Projektes nötigen Aushandlungen partizipativ gestaltet sein müssen, um den Bedürfnissen und Anforderungen aller Beteiligten möglichst gerecht zu werden. Die erwarteten unterschiedlichen artikulierten Positionen sind Ausdruck der wirtschaftlichen, sozialen und politischen Dimensionen von wOPLAN-B. Diese Dimensionen müssen um der Nachhaltigkeit des Projektes willen als solche erkannt und anerkannt werden und lassen sich nicht allein mit technischen Mitteln lösen. Für eine Dokumentation der Verständigungsprozesse im Projekt interessieren hier vor allem folgende Fragen:

- Wie werden unterschiedliche Voraussetzungen und Bedürfnisse der ProjektpartnerInnen (unterschiedliche Ausbildungen und Tätigkeitsfelder, unterschiedlich enger Bezug zu den eingesetzten Technologien) berücksichtigt?
- Welche Vorbehalte oder Einwände haben die wirtschaftlich orientierten Akteure gegen eine Öffnung des Meshnetzes für die Öffentlichkeit? Wie wird ihnen begegnet?
- Andererseits wird wOPLAN-B in der Freifunk-Community und der interessierten Öffentlichkeit viele Diskussionen anstoßen bzw. wiederaufleben lassen, da die Bedeutung eines solchen Netzes für die Berliner Öffentlichkeit auch darin liegt, nicht-kommerzielle Nodes an das Netz anzubinden. Diese Schnittstelle von kommerziellem und gemeinschaftlichem Interesse ist ein Spezifikum von wOPLAN-B, das besondere Rahmenbedingungen für die Verständigung erfordert.
- Welche Positionen gibt es in der Freifunk-Community zum Modell von wOPLAN-B? Wie und wo werden sie in die Projektdiskussionen eingebracht und berücksichtigt?
- Bilden die geplanten Kontrollinstanzen gegen einen Missbrauch des Netzes Verständigungshürden, und wie wird damit umgegangen?
- Entstehen durch die Aufteilung des Meshnetzes in zahlende und nicht zahlende PartnerInnen Ungleichheiten, und wie werden sie bewertet?
- Wie werden die gemeinsamen Nutzungsbedingungen für das Meshnetz ausgehandelt?

- Welche Ergebnisse kommen dabei zustande, und wie werden sie von den unterschiedlichen Beteiligten bewertet?

Die Untersuchung soll dabei auch die Chancen- und Risikowahrnehmung unterschiedlicher Gruppen abbilden: Wirtschaft, Politik, Gesellschaft, unter anderem, um das konkrete Projekt für diese unterschiedlichen Gruppen so akzeptabel wie möglich zu machen.

Bild: Veranschaulichung eines Beispielszenarios



Zur Veranschaulichung eines Beispielszenarios am Berliner Alexanderplatz sind in diesem Bild Einzelhändler-Standorte eingezeichnet, die wOPLAN-B Accesspoints betreiben (gelbe Linien bzw. Flächen im Park bezeichnen Areale, bei denen tv.berlin/ALEX_TV Sektorantennen an Stelle von Rundstrahlantennen verwendet).