

# Konzept W-LAN auf Schweriner Plätzen

Stand 23.07.2012

Ansprechpartner: Gérard Kühnel, Matthias Meißer

[schwerin@opennet-initiative.de](mailto:schwerin@opennet-initiative.de)

Bezüglich der Stadtvertreterversammlung vom 31.05.2010 wurde die Opennet Initiative e.V.<sup>1</sup> von der SIS GmbH gebeten, darzulegen, inwieweit die geäußerten Anforderungen durch eine Zusammenarbeit mit der Stadt Schwerin abgedeckt werden können. Nachfolgend eine detaillierte Zusammenfassung, die die Ideen des Treffens vom 06/2012 zusammenfasst.

## Was ist Opennet?

Die Opennet Initiative ist ein 2005 in Rostock gegründeter Verein, der sich zur Aufgabe gemacht hat, unterversorgte Gebiete mit Breitband-Internet anzubinden. Begonnen wurde dabei mit der Kröpeliner-Tor-Vorstadt, heute versuchen die Mitglieder jedoch eher ländliche Gebiete zu erschließen und an öffentlichen Plätzen den Bürgern freie Internet-Zugänge zu ermöglichen (Hotspots).

Technisch wird dabei auf herkömmliche WLAN-Technologie gesetzt. Bundesweit und international gibt es ähnliche Projekte zur Internet-Versorgung im öffentlichen Raum, wie etwa Freifunk oder Funkfeuer. Eine Besonderheit von Opennet ist jedoch die **Vereinsstruktur**, bei der über 160 Mitglieder nicht nur die gemeinsam genutzte Infrastruktur (Server) finanzieren, sondern auch eine Vorfinanzierung für völlig neue Standorte ermöglichen. Um den langfristigen Betrieb sicherzustellen, ist eine Vereinsmitgliedschaft für die Nutzung daher erforderlich. Dennoch handelt es sich hier nicht um einen klassischen Zugang wie bei einem Internet-Service-Provider, da insbesondere in einem **ehrenamtlich betriebenen Netz** keine Garantie für einen permanenten störungsfreien Zugang gewährleistet werden kann.

Die Technik bilden heutzutage WLAN-Funkrouter (Accesspoints), die gezielt für die Außenmontage konzipiert wurden. Diese werden an einem neuen Standort montiert und verbinden sich über eine **Richtfunkstrecke** mit dem Rest des Funknetzes. Einige Accesspoints werden dann z.B. über DSL mit dem Internet verbunden, was danach auch durch alle anderen Beteiligten genutzt werden kann. Zur Erhöhung der Sicherheit in dem sonst unverschlüsselten Funknetz, baut jeder Endpunkt einen gesicherten verschlüsselten Kanal (VPN) zu einem Server im Internet auf, der dem Verein untersteht (Vereins-Gateway). Erst dort wird der Datenverkehr wieder entschlüsselt und zum richtigen Ziel geschickt. So ist sichergestellt, dass kein einzelner Beteiligter im Funknetz die Kommunikation überwachen kann und dass die Mitglieder, die ihren DSL-Anschluss zu Verfügung stellen, im Internet nicht sichtbar sind. Eine weitere Möglichkeit ist, den vermittelten Internetzugang als **frei zugängliches WLAN**, allen Bürgern zu Verfügung zu stellen. In der Rostocker Innenstadt wurde dabei insbesondere das Gebiet des Stadthafens und die Kröpeliner-Tor-Vorstadt mit mehreren dieser freien Zugangspunkte versehen.

In **Schwerin** konnte in den vergangenen Monaten bereits ein erster Abschnitt eines neuen Funknetzes fertiggestellt werden<sup>2</sup>. Dabei wird ein DSL-Anschluss aus der Schelfstadt, über eine Antenne im Schweriner Dom, bis nach Hundorf weitergereicht. In dieser ersten Ausbaustufe stehen in Hundorf etwa 10 Mbit/s zu Verfügung.

---

1 <http://www.opennet-initiative.de>

2 <http://wiki.opennet-initiative.de/wiki/Schwerin>

# Weiterentwicklung Schwerin

Basierend auf diesem Stand, kann der Schweriner Bereich unserer Meinung nach hervorragend für ein freies Bürgerfunknetz genutzt werden. Dabei soll jedoch zunächst auf die Anforderungen einer solchen Infrastruktur eingegangen werden:

## Anforderungen

### 1. Datenschutz

Der Schutz insbesondere der personenbezogenen Daten ist im Internet essentiell. Mittels einer durchgehenden Verschlüsselung der Kommunikation vom WLAN-Accesspoint, bis zu unserem Vereins-Gateway (Server im Internet), ist es dem Verein prinzipiell nicht möglich Einsicht in die Kommunikation zu nehmen. So sind die Daten insbesondere gegenüber dem Zugriff Dritter auf den Funkverbindungen und der Anbindung in das Internet geschützt. IT üblich, fallen jedoch Verbindungsdaten bei den Accesspoints an. Dies umfasst die Hardware Adresse der verbundenen WLAN-Geräten (MAC) der Bürger, sowie die zugewiesene IP-Adresse während der Sitzung. Gegenüber Webseiten ist aufgrund der VPN-Verbindung außerdem nur noch das Gateway des Vereins sichtbar, so dass keine Rückschlüsse auf die einzelnen Bürger möglich sind.

### 2. Sicherheit

Über die Maßnahmen des Datenschutzes hinaus, sollten für die Bürger die üblichen Maßnahmen des Schutzes der eigenen Internet-Verbindung gelten<sup>3</sup>. Dies umfasst insbesondere das permanente Schließen von Sicherheitslücken der eigenen mobilen Geräte, die für das Surfen genutzt werden, sowie eine zusätzliche Sicherung der Verbindungen (Ende-zu-Ende-Verschlüsselung) bis zum gewünschten Dienste-Anbieter. Beide Maßnahmen können technisch bedingt nicht durch Dritte erfolgen und verhindern das Abgreifen von Informationen (Sniffing), die Ausnutzung von Schwachstellen (Exploiting) sowie die Manipulation von Datenströmen wirkungsvoll. Analoges gilt für den Internet-Zugang, der von den Accesspoints des Vereins mit genutzt wird. Es sollte dringend darauf geachtet werden, dass dieser nicht Bestandteil des eigenen Netzes ist (Exposed Host, DMZ) und ausreichend isoliert von der übrigen Infrastruktur wird (etwa mittels VLAN). Gegen eine Übernutzung schützen wir uns, in dem jeder Bürger nach einer Dauer von 1h getrennt wird und sich danach erneut über die Landeseite verbinden muss.

Bezüglich der Nutzung des Funkspektrums, betreibt der Verein die Accesspoints nach den gesetzlichen Vorgaben im 2.4 bzw. 5 GHz Bereich laut IEEE 802.11 Standard. Diese schreiben etwa die max. Sendeleistung vor, um gegenseitige Störungen zu vermeiden und Elektromog vorzubeugen. Für etwaige Schäden des Vereins an Menschen oder der Bausubstanz, besitzt der Verein darüber hinaus eine entsprechende Versicherung.

### 3. Datendurchsatz

Die für die Endnutzer zu Verfügung stehende Bandbreite richtet sich nach der Anzahl der bei einem Accesspoint verbundenen Bürger, sowie der Uplink-Bandbreite, die für einen Accesspoint zu Verfügung steht. Im einfachsten Fall ist dies eine DSL-Verbindung, kann aber auch aus dem Opennet-Funknetz heraus geschöpft werden. Die von uns genutzten Accesspoints sind der Lage, etwa 20 Mbit/s an die Nutzer zu verteilen. Diese kann durch das Aufstellen von mehreren APs auch ausgebaut werden, wobei ein "springen" zwischen verschiedenen Accesspoints (Roaming) jedoch nicht möglich ist.

Maßgeblich ist also die Bandbreite, die zur Anbindung der Accesspoints zu Verfügung steht. Hier hoffen wir auf eine Zuarbeit der Stadt, indem wir gut angebundene Standorte der Stadt mit nutzen können, bzw. auf die dortige Installation oder Nutzung von bestehenden DSL-Zugängen.

---

3 <https://www.bsi-fuer-buerger.de>

#### **4. Mehrwert**

In starkem Kontrast zu dem ursprünglich von der SIS GmbH geplanten WLAN (geschütztes Intranet, mit eigenem Informationsportal), können sich bei uns die Bürger völlig frei auch abseits der Landeseite surfen. Dies ermöglicht ihnen, Informationen über Schwerin in ihren gewohnten Portalen zu suchen und vor Ort zu teilen (Soziale Netze). Nutzer können so nicht nur die von der Stadt für wichtig erachteten Informationen konsumieren, sondern sich per Internet auf ihren gewohnten Portalen informieren und über Schwerin berichten. Dies schließt die Möglichkeit natürlich nicht aus, dass auf der Landeseite ein ortsbezogenes Portal, Informationen zum aktuellen Standort zusammenfasst.

Außerdem hat unser Vorgehen in starkem Kontrast zu gewöhnlichen kommerziellen Ansätzen, einen Bildungscharakter, wodurch die Jugend zusammen mit Älteren Lösungen erarbeitet und sich ihr eigenes Wohnumfeld gestaltet. Ein solches Vorhaben wurde unseres Wissens bislang in noch keiner Stadt offiziell unterstützt und hätte daher Innovationscharakter. Auch andere Städte möchten ähnliche Funknetze installieren, orientieren sich dabei jedoch eher an der klassischen Vergabepaxis<sup>4</sup>.

#### **5. Abdeckung und Stabilität**

Aufgrund der geringen Anforderungen an bestehende Infrastruktur (Stromzuführung und ggF. Internetzugang) und den geringen Kosten, können Accesspoints praktisch überall in der Stadt errichtet werden und eine Fläche im Umkreis von etwa 40m<sup>2</sup> versorgen. Es erscheint allerdings sinnvoll, dass zunächst diejenigen Orte angebunden werden, die aufgrund des hohen Publikumsverkehrs einen großen Mehrwert für Bürger und Touristen bilden. Ein weiterer einschränkender Faktor sind dabei die personellen Kapazitäten. Diese muss in Zusammenarbeit mit der Stadt dringend von den bisherigen 4 involvierten Ehrenamtlichen weiter ausgebaut werden, sollen andere Plätze ebenfalls zuverlässig angebunden werden.

---

<sup>4</sup>[http://www.berlin.de/imperia/md/content/rbm-skzl/interessenbekundung/20120712\\_interessenbekundungsverfahren\\_wlan.pdf?start](http://www.berlin.de/imperia/md/content/rbm-skzl/interessenbekundung/20120712_interessenbekundungsverfahren_wlan.pdf?start)

## **Vorteile gegenüber anderen Lösungen**

Um einige Standorte in der Schweriner Innenstadt mit WLAN zu versorgen, gibt es neben dem freien Opennet von Bürgern auch andere Alternativen. Diese rangieren von der Einrichtung und Betreuung solcher Accesspoints durch die IT-Abteilung der Stadt, bis hin zur Vergabe des Projektes an einen externen Anbieter, der dieses ggf. selbst über Werbung refinanzieren könnte.

Wir sehen in unserer Lösung jedoch entscheidende Vorteile:

### **1. Preis**

Da bei einem ehrenamtlich betriebenen Funknetz, die Personalkosten entfallen, richtet sich die Investitionssumme ausschließlich nach Anzahl der anzubindenden Standorte. Diese setzt sich aus Fixkosten zusammen, die permanent anfallen (Gateway Server Miete, Mitgliedsbeitrag,...), sowie Kosten die je Standort erneut anfallen können (Accesspoints, Anbindung, ...). Die Finanzierung ist außerdem aufgrund der geringen Anschaffungskosten sehr überschaubar und das finanzielle Risiko daher trotz explorativen Charakters minimal.

### **2. Bürgerbeteiligung**

Durch den Aufbau und den Betrieb des Netzes durch Freiwillige, ist die öffentliche Wahrnehmung generell eine andere, als wenn eine weitere kommerziell betriebene Infrastruktur genutzt wird. Aus den in Rostock gesammelten Erfahrungen, ist deutlich zu erkennen, dass die Nutzer ein "unser Netz"-Empfinden haben und dadurch eine sehr viel geringere Motivation für Missbrauch, sowie eine gesenkte Anforderung an Zuverlässigkeit vorherrscht. Die an den Projekten beteiligten Bürger spüren dabei, dass sie als gleichberechtigte Partner angenommen sind, wenn sie sich in Planung und Bau einbringen können. Dies stellt eine langfristige Bindung an das Projekt, sowie Unterstützung bei der Pflege alter Standorte und dem Ausbau des Netzes sicher. Dabei werden technisch interessierte Leute zusammengebracht, die sowohl aus Schulen, wie auch Betrieben kommen und eine bessere Zusammenarbeit zwischen Stadt und Dorfbevölkerung kann erreicht werden. Dies könnte die Grundlage für weitere ehrenamtliche Projekte im IT-Umfeld der Stadt sein, wie etwa die partizipative Stadtgestaltung über Bürgerportale ([maengelmelder.de](http://maengelmelder.de), [klarschiff-hro.de](http://klarschiff-hro.de), ...) oder die (Weiter)Entwicklung von OpenData Angeboten.

### **3. Skalierbarkeit**

Da der Ausbau der Infrastruktur dieses Projektes einen hohen explorativen Charakter hat und sich zusammen mit der Stadt entwickeln muss, ist die langfristige Betrachtung des Vorhabens von besonderem Interesse. Kommerzielle Anbieter fordern hier meist Verträge mit mehrjährigen Laufzeiten, damit eine Refinanzierung der entstanden Kosten beim Aufbau abgesichert ist. Dies ist aufgrund der geringen Investitionen für Opennet nicht von Belang, weshalb wir keinen Grund sehen, die Stadt zu einer langfristigen Zusammenarbeit zu zwingen, auch wenn diese aus unserer Sicht diese von beidseitigem Vorteil wäre. Einzig die langfristige Unterstützung unserer angeschlossenen Server-Infrastruktur, wäre von uns von besonderem Interesse, da davon auszugehen ist, dass durch Schwerin als ganzes, diese nun stärker zusätzlich belastet wird. Die genutzten freien Technologien, wie WLAN, Open Linkstate Routing (OLSR.org), sowie zentrale VPN Verschlüsselung sorgen ebenfalls für einen unkomplizierte Erweiterung des Netzes. So können durch Hilfe weiterer Freiwilliger dynamisch weitere Standorte in vielen schweriner Stadtteilen hinzukommen und später aber auch wieder abgebaut werden.

## Mögliche Probleme

Aufgrund der eher ungewöhnlichen Situation, dass eine öffentliche Infrastruktur ausschließlich durch Ehrenamtliche aufgebaut und betrieben wird, ergeben sich auch einige Probleme, die im Folgenden beschrieben werden:

### **1. Wartung**

Den permanenten Betrieb aller Komponenten sicher zu stellen, ist eine der größten Herausforderung für alle Beteiligten, die diese Aufgabe in Ihrer Freizeit erfüllen. Es ist nur bei einer ausreichend großen Gruppe auch möglich, ausgefallene Geräte zeitnah zu ersetzen, denn eine Verfügbarkeit auf Abruf ist den Freiwilligen natürlich nicht zu zumuten. Dem gegenüber steht allerdings ein hoher persönlicher Bezug zu selbst montierten Anlagen, weshalb wir auch in Rostock, nur sehr selten längere Ausfälle (> 2 Tage) bisher zu beklagen hatten. Die meisten Beteiligten arbeiten darüber hinaus im IT-Umfeld und treffen daher branchenübliche Vorkehrungen treffen um schnell auf Ausfälle zu reagieren (Monitoring, vorkonfigurierte Backup-Geräte, Redundanz, ...).

### **2. Ausbau und Langlebigkeit**

Ähnlich kritisch ist die Größe der Gruppe für eine Weiterentwicklung der Infrastruktur. Ein langfristiges Überleben des Projektes hängt insbesondere von dem Gewinnen weiterer engagierter Bürger ab. Aufgrund der Erfahrungen am Standort Rostock sind wir aber optimistisch, dass sich schnell weitere Bürger finden, die aus eigenem Interesse weitere Standorte aufbauen und warten wollen.

### **3. Zugriff auf neue Standorte**

Ein weiterer wichtiger Aspekt, ist aus der bisherigen Geschichte des Vereins heraus, dass weitere Standorte möglichst einfach erschlossen werden können. Dies ist besonders wichtig, als dass eine einwandfreie technische Umgebung und ein unproblematischer Zugang vor Ort, essentiell für einen kontinuierlichen Betrieb sind. Bei einer Wahl der Standorte sind demnach die einfache äußere Montage eines Accesspoints, sowie ein problemloser Zugang zu einer breitbandigen Internet-Verbindung zu berücksichtigen, die auch permanent durch die Mitglieder zugänglich ist.

### **4. Landeseite**

Die Gestaltung einer Landeseite für Mobilgeräte, stellt ein völlig anderes Arbeitsgebiet dar, als die Hardware des Funknetzes. Generell lässt sich daran jede beliebige Webseite ankoppeln. Diese kann von einer externen Agentur, aber auch von Bürgern selbst z.B. als Wiki gepflegt werden (Beispiel Mediawiki Mobil Ansicht des Wikipedia Portals zu Mecklenburg Vorpommern<sup>5</sup>). Dies würde es bei sehr geringen finanziellen Aufwendungen ermöglichen, bereits bestehende Dienste der Stadt zu bündeln und deren Informationen durch Bürger auch aktuell zu halten. Denkbar wäre ein Veranstaltungsplan, sowie ein Stadtplan und eine Übersichtskarte zu WLAN Hotspots und eine Suchmöglichkeit für Adressen und Geschäften. Bisherige Angebote ignorieren leider völlig die Treffen von lokalen Vereinen und Institutionen Später wäre ein Bürgerbeteiligungsportal wie (klarschiff-hro.de), oder eine Visualisierung der neuesten Beschlüsse aus dem BIS (etwa wie frankfurt-gestalten.org) eine sinnvolle Ergänzung. Mehrwert dieser Wiki-Lösung wäre, dass auch für Vereine etwa sehr schnell ein kleines Quartier eingerichtet wäre, womit das Ganze später vielleicht sogar das Gesicht eines Stadtwikis bekommen könnte (z.B. Stadtwiki Karlsruhe<sup>6</sup>).

---

<sup>5</sup><http://de.m.wikipedia.org/wiki/Portal:Mecklenburg-Vorpommern>

<sup>6</sup><http://ka.stadtwiki.net>

## Prototypen im Rathaus

In Abstimmung mit der SIS GmbH und unter Berücksichtigung der genannten möglichen Probleme, wird deshalb vorgeschlagen, testweise einen Hotspot im Schweriner Rathaus zu installieren. Dies soll es ermöglichen, ab dem Spätsommer 2012 erste Eindrücke in Nutzerzahlen und der öffentlichen Meinung zu erhalten. Dazu werden zwei Indoor-Accesspoints vom Typ TP-LINK-WR1043ND ohne bauliche Veränderungen im Gebäude Richtung Markt stationiert. Einen Internetzugang stellt dabei die Stadt zu Verfügung und übernimmt auch die Kosten zur Beschaffung der Geräte(2x45Eur) Auf einer Landeseite wird kurz über das Vorhaben informiert und mittels Log-Überwachung wird die Nutzung und Auslastung der Verbindung für den Testzeitraum von 08-10/2012 aufgezeichnet.

## Umsetzungsvorschlag

Unser Vorschlag für einen Ausbau des Funknetzes nutzt die gesammelten Erfahrungen aus dem Prototypen, um die großflächige Einführung von freien Hotspots im Stadtgebiet durchzuführen.

### **Standorte:**

Um einen möglichst großen Nutzen für alle Bürger zu ermöglichen, würden wir empfehlen die in Frage kommenden Standorte kollaborativ mit den Bürgern zu bestimmen. Eine erste Sammlung von Standorten zeigt<sup>7</sup>.

Sinnvoll erscheint dabei eine langsame Steigerung bei der Attraktivität der Standorte, so dass mögliche Fehler nicht gleich bei voller Last auftreten, sondern bereits bei weniger stark frequentierten Standorten auffallen. Der technische Aufwand, um diese Plätze zu erschließen, muss dabei ebenfalls berücksichtigt werden.

### **Zeitraum:**

Zunächst müsste zur langfristigen Absicherung der Opennet-Infrastruktur ein zusätzlicher Gateway-Server installiert werden (Zeitdauer etwa 2 Monate), der die zukünftige Last im Opennet wieder reduzieren kann.

Parallel kann mit dem Aufbau weiterer Funkstandorte begonnen werden. Je Standort kann dabei mit etwa einem Monat Bauzeit gerechnet werden (Besichtigung, Materialbeschaffung, Konfiguration, Einbau vor Ort, Feinabstimmung). Begonnen werden könnte damit im Herbst diesen Jahres, wobei der Ausbau Jahreszeit-bedingt sich innerhalb des Winters zusätzlich verzögern kann.

### **Technik:**

Grundlage für eine langfristige Nutzung des Opennets ist ein Server, der innerhalb des Netz als Gateway fungieren kann (Entschlüsselung interner Verkehr und Übermittlung ins Internet). Die Kosten umfassen dabei die Miete, sowie eine breitbandige Anbindung und Unterbringung in einem Rechenzentrum (ca 50 Eur mtl.).

Je Standort wird ein Router des Typs TP-LINK-WR1043ND (etwa 45 Eur) für Innenmontage, oder Ubiquiti Nanostation m5 (etwa 70 Eur) zur Außenmontage genutzt. Je nach Entfernung zu einem Netzzugang kann darüber hinaus muss ein weiterer Accesspoint mit 5GHz genutzt werden, um sich an weiter entfernte Netzzugänge anzukoppeln. Darüber hinaus werden jeweils Materialkosten von etwa 30Eur (Kabel, Halterungen, ...) veranschlagt. Diese Kosten sollten jedoch als grobe Orientierung gesehen werden, da der nötige technische Aufwand eben von zahlreichen weiteren Standortbedingungen abhängt (Montagemöglichkeiten, Dämpfung, ...).

Als Landeseite möchten wir in der ersten Phase eine schnell anpassbare Seite im Wiki der Opennet-Initiative nutzen. Dies erscheint uns ideal, um während einer Testphase die Anforderungen durch

---

[7http://scribblemaps.com/create/#id=OpennetSN&lat=53.63501751353008&lng=11.424326739236927&z=15&t=Mapnik&y=0&p=0](http://scribblemaps.com/create/#id=OpennetSN&lat=53.63501751353008&lng=11.424326739236927&z=15&t=Mapnik&y=0&p=0)

Bürgern dynamisch zu integrieren. Später wird angestrebt ein eigenes Wiki-System für diesen Zweck zu betreiben, welches besser auf mobile Kleinstgeräte optimiert ist. Für diesen Zweck wird ein Budget von 150 Eur jährlich eingeplant, das für die technische Administration, sowie der Registrierung von Domains gedacht ist (etwa [www.siebenseennetz.org](http://www.siebenseennetz.org)).

### **Öffentlichkeitsarbeit:**

Nach der Installation der ersten Hotspots, kann mit der Öffentlichkeitsarbeit begonnen werden und dabei auf diese Standorte zum ausprobieren verwiesen werden. Auch wenn schon durch die bloße Existenz eines freien WLAN-Zuganges und durch die Neugierde gerade der jüngeren Bürger, für eine gewisse Aufmerksamkeit sorgt, wird dennoch ein cross-medialer Auftritt empfohlen. Frühzeitig sollten dabei Hinweise in sozialen Netzen, sowie in Online-Artikeln sein. Weitere Baumaßnahmen könnten bei wachsender Popularität dann von den klassischen Medien begleitet werden. Zuletzt könnte durch eigene Werbemaßnahmen (Plakate, Sticker, gesprayte QR Codes, ...) für eine zusätzliche Aufmerksamkeit an den genutzten Plätzen gesorgt werden.

## **Schlussbemerkungen**

Die Themen des Leitbilds Schwerin 2020 lauten „offen -innovativ – lebenswert“<sup>8</sup>. Mit dem Gedanken das Opennet noch weiter in der Landeshauptstadt zu etablieren, kann die Stadt weitere Grundsteine legen, zumindest die ersten beiden Aspekte zu fördern. Unserer Meinung nach, kann dadurch sogar die Lebensqualität der Bürger verbessert werden, da der öffentliche Raum nun insbesondere auch wieder zum Informationsaustausch genutzt werden kann. Gerade durch eine selbst gestaltbare Bürgerplattform als Startseite, wäre es zudem möglich, die Teilhabe an den zahlreichen Aktivitäten und Vereinen in Schwerin noch leichter zu ermöglichen.

In diesem Zusammenhang würden wir uns freuen, das hier beschriebene Projekt mit der Stadt zusammen umzusetzen und stehen ihnen natürlich zu jeder Zeit für Rückfragen unter den genannten Kontakten zu Verfügung.

---

<sup>8</sup>[http://www.schwerin.de/?internet\\_navigation\\_id=1257](http://www.schwerin.de/?internet_navigation_id=1257)

## **Anhang**

- Fotos Router+Abmessungen
- Karte SN, Rostock,