



Landkreis Cloppenburg



Untersuchung zum Ausbaustand Mobilfunk im Landkreis Cloppenburg

Schlussfassung

Erstellt durch seim & partner

Eine Marke der s&g Beratungs- und Planungsgesellschaft mbH
Weierstraße 8 • 65232 Taunusstein

05.11.2017

Autoren:

Violetta Peters
Sabine Finke
Kai Seim

Hinweis:

Das vorliegende Dokument ist ausschließlich zur Information des Auftraggebers des Projektes bestimmt. Dieses Dokument enthält vertrauliche Informationen Dritter, insb. von Netzbetreibern. Diese Informationen unterliegen den mit dem jeweiligen Unternehmen abgeschlossenen Vertraulichkeitsvereinbarungen und sind nicht für Dritte freigegeben. Eine Weitergabe der Informationen ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Unternehmen stellt einen Bruch der Vertraulichkeit dar und kann juristische Konsequenzen haben.

seim & partner weist daher darauf hin, dass das vorliegende Dokument nur für den internen Gebrauch und für die Diskussion in nicht-öffentlicher Sitzung gedacht ist.

s&g Beratungs- und
Planungsgesellschaft mbH

Weierstraße 8
65232 Taunusstein
T +49 6128 609 2268
F +49 6128 609 2267
info@seim-partner.de

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Auftrag und Zusammenfassung | 3 |
| 2 | Datenerhebung (Schritt 1)..... | 4 |
| 3 | Auswertung (Schritt 2) | 9 |
| 4 | Ermittlung weißer Funkflecken (Schritt 3)..... | 9 |
| 5 | Vorschlag neuer Mobilfunkstandorte (Schritt 4) | 10 |
| 6 | Ausblick..... | 10 |
| 7 | Anhang..... | 12 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Funklücken im Tetra-BOS-Netz, Quelle: Gemeindeangaben LK CLP- Ausschnitt..... | 4 |
| Tabelle 2: Weiße Funkflecken, Quelle: Breitbandatlas Bund und Gemeindeabfrage - Ausschnitt..... | 13 |

1 Auftrag und Zusammenfassung

Der Landkreis Cloppenburg hat seim & partner beauftragt, eine objektive Untersuchung über den Zustand und die Qualität aller Mobilfunknetze mit mobiler Datenübertragung¹ im Kreisgebiet durchzuführen. Aufgrund des engen Budgetrahmens seitens des Landkreises wurde eine pragmatische und zielgerichtete Vorgehensweise abgestimmt.

Zusammengefasst wurde die vorhandene Funkversorgung durch seim & partner aus unterschiedlichen Quellen recherchiert, erhoben und kartiert, insbesondere die Rückmeldungen der Gemeinden zu nicht versorgten Gebieten berücksichtigt. Im nächsten Schritt wurden die erstellten Karten nach zwei wesentlichen Nutzungsszenarien ausgewertet:

1. Gewährleistung der Rettungskette und
2. Funkverfügbarkeit für Siedlungsbereiche und die Landwirtschaft.

Die Untersuchung wurde abgeschlossen mit einem Vorschlag für mögliche neue Mobilfunkstandorte. Basis für diesen letzten Arbeitsschritt bildete ein Abgleich mit der im Kreisgebiet im Rahmen des Förderprojektes für die Breitbandversorgung neu entstehenden Glasfaserversorgung.

1.1 Ergebnis

Alle drei Anbieter sichern eine kreisweite, weitestgehend flächendeckende 2G-Verfügbarkeit zu (GSM). Zusammengenommen existieren somit keine Lücken. Damit ist zumindest die Absetzung eines Notrufs kreisweit möglich.

Die Funkverfügbarkeit 3G/4G in den Siedlungsräumen und für die Landwirtschaft ist nicht lückenlos abgesichert.

Für die identifizierten weißen Funkflecken wurden 20 potentielle Mobilfunkstandorte erarbeitet, die nach Möglichkeit in direkter Trassennähe vorhandener Glasfaserversorgung geplant wurden. Die seitens Telekom geplanten drei neuen Antennenstandorte wurden berücksichtigt, ebenso die von den Gemeinden bereits bereitgestellten Standorte.

1.2 Empfehlung

Die für jeden Anbieter erstellten Karten zur Netzabdeckung unter Berücksichtigung der Einwohnerdichte können für Fachgespräche mit den Betreibern genutzt werden, um einen eigenwirtschaftlichen Lückenschluss zu motivieren.

Der Landkreis Cloppenburg kann abwägen, für eine mögliche Planung der potentiellen Antennenstandorte eine Beantragung von Bundesfördermitteln in Erwägung zu ziehen. Die durch den Bund geförderte Beratungsunterstützung wurde auf das Jahr 2017 mit dem Schwerpunkt Gigabit-Gesellschaft verlängert. Vor Start eines solchen Projektes empfehlen wir die direkte Kontaktaufnahme mit dem Breitbandbüro des Bundes, um die Erfolgsaus-

¹ Vergl. die Begriffsklärungen im Anhang

sichten eines solchen Antrages rechtzeitig abzu prüfen, insbesondere durch eine Antragstellung von mehreren Gemeinden gemeinsam.

2 Datenerhebung (Schritt 1)

Der Landkreis Cloppenburg weist eine flache Topologie mit durchschnittlichen Höhen von 30 bis 40 m über NN auf. Es ist ein landwirtschaftlich geprägter Raum (v.a. Tierhaltung und Biogasproduktion) mit relativ geringem Waldanteil. Neben den Zentralorten existieren viele kleine Siedlungsräume, wie Bauernschaften und Einzelgehöfte. Durch die geringen Höhenunterschiede werden Abschattungseffekte für die Funkausbreitung weniger stark erwartet. Die Waldgebiete können jedoch Einfluss auf die Funkausbreitung in manchen Gebieten haben. Zur Erstellung eines Geländemodells hat der Landkreis Punktdaten in einem Abstand von 5m in ca. 400 Einzeldateien bereitgestellt. Dem notwendigen Aufwand zur Erstellung des Geländemodells stand ein eher geringer Nutzen gegenüber, so dass im Rahmen dieser Untersuchung die Daten zum Geländemodell nicht genutzt wurden.

Im ersten Schritt wurde die auf Basis öffentlich zugänglicher Quellen vorhandene Funkversorgung im Kreisgebiet erhoben, kartiert und verifiziert:

a) Direkte Anbieterabfrage der Funkversorgung im Kreisgebiet bei den drei relevanten, deutschlandweit aktiven Anbietern. Ziel: Informationen zur Versorgung im Spektrum G2/GSM, 3G/UMTS/HSDPA* und 4G/LTE.

Der Landkreis hat die Anbieter Telekom, Vodafone und O2 im August 2016 zur jeweiligen Versorgung angefragt. Die Anschreiben und Antworten liegen dem Landkreis vor.

Die Rückmeldung der Telekom liefert die nicht gewünschte Datenqualität, die eine Herleitung von Funklöchern / weißen Flecken zulassen würde.

b) Erhebung der Versorgung Tetra-BOS

Die Standorte des Tetra-BOS-Funkspektrums wurden aus der EMF Datenbank entnommen. Molbergen, Löningen und Barßel haben zur Tetra-BOS Versorgung Probleme zurückgemeldet.

| Gemeinde | Beschreibung Versorgungslücke Mobilfunk |
|-----------|---|
| Molbergen | Molberger Dose |
| Löningen | Evenkamp (Richtung Ehren) |
| Löningen | Wachtum (Kämpfen Ost) |

Tabelle 1: Funklücken im Tetra-BOS-Netz, Quelle: Gemeindeangaben LK CLP - Ausschnitt

Weitere Versorgungsauskünfte im Tetra-BOS-Netz wurden für die Untersuchung nicht zur Verfügung gestellt und konnten auch nicht erhoben werden.

c) Querprüfung durch Abfrage bei den Städten und Gemeinden im Kreisgebiet inkl. der Feuerwehren, Krankenhäuser und der Polizeibehörden sowie der Kreis-Bauernschaft auf dort bereits bekannte „Funklöcher“ bezgl. der öffentlichen Mobilfunknetze sowie des Tetra-Netzes.

Auf diese Datenabfrage des Landkreises Cloppenburg vom September 2016 haben alle Städte und kreisangehörigen Gemeinden geantwortet. Diese aus Befragungsergebnissen ermittelten „Funklöcher“ wurden digitalisiert und in den Datenbestand aufgenommen. In einigen Rückmeldungen erfolgte die Unterscheidung zwar nach Anbieternetz jedoch selten nach der Technologie, so dass keine verlässliche Zuordnung zur Mobilfunkgeneration möglich war.

Die Rückmeldungen wurden je Gemeinde / Stadt zusammengefasst:

Barßel

Entlang der K145, an westlicher Gemeindegrenze, befinden sich vermehrt größere Lücken in der Breitbandverfügbarkeit. Ebenso um den Flugplatz Barßel-Lohe. Betroffen sind auch Ortschaften wie Elisabethfehn-Dreibrücken, Elisabethfehn, Reekenfeld-Kamperfehn sowie Teile von Barßel-Neuland.

Aus Umfrageergebnissen geht hervor, dass in Barßel selbst, entlang L 829 zwischen Barßel, Elisabethfehn-Dreibrücken, Lohe sowie Harkebrügge Empfangsprobleme existieren.

Besonders betroffen ist das Netz von Telefónica. Hier wurde angegeben, dass im gesamten Gemeindegebiet eine unzureichende Versorgung besteht.

Saterland

Hier bestehen Funklücken lt. Breitbandatlas im Norden im Bereich um Osterhausen, Bokesesch und im nördlichen Teil von Bibelte. Betroffene Verkehrswege sind B 72, K 350 sowie K 145.

Andere unterversorgte Gebiete befinden sich im NSG Esterweger Dose und Hollener Moor.

Aus der Bevölkerung wurden Empfangsprobleme für die Ortschaften Strücklingen, Ramsloh, Scharrel sowie Sedelsberg gemeldet.

Friesoythe

Im Nordwesten um Kamperfehn besteht lt. Breitbandatlas eine Funklücke. Große zusammenhängende Bereiche finden sich in Waldgebieten Duvensand, Eleonorenwald, Barenbergsand sowie um Mittelsten-Thüle. Vereinzelt ziehen sich von West nach Ost um Neulorup, Gehlenberg, Neuvrees, Barkentange, Ellerbrock. Betroffen ist auch Neuscharrel.

Die Umfrage der Bevölkerung ergab zusätzlich folgende Gebiete für alle Netze: Altenoythe, Teilstück K 300. Für T-Mobile: Zwischen Markhausen und Mittelsten Thüle sowie Teilstück B 401 in Norden der Gemeinde. Telefónica: Gewerbegebiet im Westen Friesoythe sowie B 401 in Norden der Gemeinde.

Bösel

Im Westen des Gemeindegebietes befindet sich eine große unterversorgte Fläche mit der Ortschaft Petersdorf, NSG Restmoor Dreesberg und Bösel Moor. Im Nordwesten entlang K 353 wurden ebenfalls Funklücken gemeldet.

Garrel

Große Teile des östlichen Gemeindegebietes mit den Ortschaften Nikolausdorf und Beverbruch. Im Südwesten um Varrelbusch bestehen ebenfalls Probleme mit der Breitbandversorgung. Rückmeldungen aus der Bevölkerung bestätigen die genannten Gebiete und führen zusätzlich Bereiche im Norden sowie Osten von Garrel auf.

Emstek

Der Breitbandatlas führt für die Gemeinde einen größeren Bereich unzureichender Breitbandverfügbarkeit im Norden auf. Es handelt sich dabei um den südlichen Teil des NSG Ahlhorner Fischteiche ansonsten ist das Gebiet landwirtschaftlich bewirtschaftet.

Rückmeldungen aus der Bevölkerung nennen weitere Teile des Gemeindegebietes: v.a. Höltinghausen, Halen, Süden des Ortes Emstek, westlich der A1 bis zum Gewerbepark Ecopark, sowie östlich der A1 ab Kreuz Cloppenburg. Außerdem ein größeres landwirtschaftlich genutztes Gebiet an der B 213 und nördlich davon. Für das Telefónica Netz wird die Baumwegstraße von Halen zur B 213 als unterversorgt genannt. Garther Straße (K 179) zwischen Emstek und Egterholz für das Netz von Vodafone und T-Mobile.

Cloppenburg

Im Norden um Staatsforsten bestehen Lücken in der Mobilfunkbreitbandverfügbarkeit. An der Westlichen Grenze des Gemeindegebietes ziehen sich vereinzelt Bereiche der Unterversorgung über Ambühren bis Stapelfeld. Diese sind auch durch die Umfrage in der Bevölkerung bestätigt. V.a. die Katholische Akademie Stapelfeld, mit 32.000 Besuchern jährlich, meldet massive Probleme in der Breitbandmobilfunkverfügbarkeit.

Molbergen

Im Norden sind große Teile des Dwertger Sand sowie im Osten um Resthausen schlecht versorgt. Außerdem im Südwesten Ermke. Umfrageergebnisse deuten zusätzlich auf Probleme in der Molberger Dose sowie östlich von Peheim entlang Am Fernsehturm und Brügger Weg. Das Gewerbegebiet südöstlich Molbergen ist lt. Umfrage ebenfalls nicht ausreichend abgedeckt.

Lindern

Der Breitbandatlas zeigt größere zusammenhängende unterversorgte Flächen im Süden der Gemeinde. Sowie vereinzelt Flächen östlich der L 839 bis Garen. Ebenfalls finden sich in Teilen des Waldgebietes Schutenbusch Funklücken. Im Osten befinden sich vereinzelt unterversorgte Bereiche. Laut Umfrage ist in der gesamten Gemeinde das Telefónica Netz sehr schlecht verfügbar. Für alle anderen Netze ist der Westen unzureichend versorgt, sowie Auen, Liener und Holthaus im Westen sowie im Norden Neuenkampen.

Lastrup

Größere unterversorgte Bereiche in Nordosten, darunter Nieholte, Kneheim, sowie nördlich von Matrum. Im Süden entlang L837, darunter Ortschaften Suhle, Eckelnkamp, sowie Höfe entlang K 324. Im Westen das Waldgebiet an B 213. Vereinzelt Gebiete an K 161, darunter Hammel.

Umfrageergebnisse melden zusätzlich die K165 für die Netze von Vodafone und T-Mobile sowie deutlich größere Bereiche für alle Anbieter entlang K 324 (Norwegen, Hamstrup), als der Breitbandatlas.

Cappeln

In der Gemeinde Cappeln sind im Nordwesten die Ortschaften Sevelten, Tegelrieden betroffen. Im Westen gibt es große zusammenhängende Lücken um Elsten mit Hochelsten, Warnstedt und Mintewede. Im Osten ist Osterhausen betroffen.

Löningen

Im Norden sind große unterversorgte Gebiete um Wachtum und Benstrup vorhanden. Im Osten große Gebiete um Altenbunnen, Neubunnen, Bunner Führen. Vereinzelt Lücken finden sich im Westen um Böen, Evenkamp, Dünekamp. Ehrener Wald, im Süden, ist vollständig unterversorgt. Weitere große Gebiete entlang K 164 sowie östlich L74.

Essen

Der Breitbandatlas führt für Essen lediglich unterversorgte Gebiete im äußersten Westen und Südosten auf. Aus den Auswertungen der Umfrage stellt sich die Situation anders dar. Für alle Anbieter werden Probleme in Bevern, Ahausen/Brokstreek, Herbergen, Bereich Moordamm, Uptloh gemeldet. In Bartmannsholte, Barlage und Felde gibt es lt. Aussagen der Einwohner Probleme mit T-Mobile und Vodafone. Vodafone hat zusätzlich in Hülsenmoor und Teilen von Essen Funklücken.

Bei Rückmeldungen aus der Bevölkerung zu Funklücken in Gebieten, die eine Sendeantenne in der unmittelbaren Nähe haben, ist es naheliegend, dass die Funkzelle nicht für die Anzahl der Nutzer konzipiert ist.

Aus den Städten und Gemeinden wurden zwei Standortangebote zurückgemeldet:

- Stadt Löningen
- Gemeinde Essen

Telekom Deutschland meldet drei neue Standorte bzw. Aufstockung Bestehender mit LTE:

- Cloppenburg
- Friesoythe
- Mittelsten-Thüle

d) Abfrage der EMF-Datenbank und des Infrastrukturatlas Bund

Für beide Datenbanken hat der Landkreis Cloppenburg den Zugriff zur Verfügung gestellt. Ergebnis der EMF-Abfrage ist eine Liste aller Funkmasten/-Antennen im Kreisgebiet nach jeweiligen Anbietern, verfügbarer Technologie und Standortangaben. seim & partner hat alle Standorte geocodiert und in den Datenbestand übernommen. Die Angaben aus dem Infrastrukturatlas wurden georeferenziert und mit den EMF-Daten konsolidiert. Weiterhin wurden die gemeldeten Standorte der Telekom, die mit konkreten Adressen bzw. Flurstücken vorlagen, führend integriert. Eine Aufstellung aller verfügbaren Antennen ist als Anlage beigefügt. Die Standorte sind jeweils auf den Versorgungskarten der Anbieter dargestellt.

Für die Sicherstellung der Rettungskette wurden im Landkreis liegende Rettungspunkte² einbezogen und graphisch dargestellt.

e) Verfügbarkeitsabfrage der öffentlich zugänglichen Webseiten nach Anbieter:

- Telekom: <https://www.telekom.de/start/netzausbau>
- Telefónica O2: <https://www.o2online.de/service/netz-verfuegbarkeit/netzabdeckung/>
- Vodafone: <https://www.vodafone.de/privat/hilfe-support/detail-ansicht-netzabdeckung.html>

Die Ergebnisse wurden georeferenziert in den Datenbestand aufgenommen und im Quervergleich mit den Funkstandorten aus Infrastruktur- und EMF-Atlas auf Plausibilität geprüft. Sie wurden auf den Versorgungskarten je Anbieter und Technologie dargestellt und erschienen nach Abgleich der Anzahl Antennen zur Abdeckungsauskunft plausibel.

Fazit:

Zusammengefasst sind in den Verfügbarkeitsübersichten für 3G und 4G Lücken vorhanden.

Im 2G-Netz scheint durch alle Mobilfunkanbieter nach eigenen Angaben eine annähernd vollständige Abdeckung im Außenbereich vorhanden zu sein. Alle besiedelten Gebiete sind in diesem Netz vollständig versorgt.

Kleinere Lücken im 2G-Netz existieren in einigen Waldgebieten:

- Vodafone:
 - Friesoythe an Gemeindegrenze Eleonorenwald, Barenbergsand, kleine Bereiche im Herrnsand.
 - Löningen westlich von Wachstum im Waldgebiet sowie im Waldgebiet im Grenzbereich zwischen Löningen und Essen.
- Telekom: Molbergen im Barenbergsand
- Telefónica: Keine Funklücken.

² Rettungspunkte des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik e.V.

3 Auswertung (Schritt 2)

Auf der so erhobenen Datenbasis entstanden im Ergebnis Karten der Funkversorgung für Mobilfunk (2G, 3G, 4G), die als Ausgangspunkt für weitere Aktivitäten genutzt werden können. Die kartographisch ermittelten weißen Flecken wurden zusätzlich mit der Einwohnerdichte und Nutzungsstruktur verschnitten.

Der erhobene Datenbestand wurde folgendermaßen ausgewertet:

- Je Mobilfunkanbieter (O2, Vodafone, Telekom) eine Versorgungsübersicht 2G, 3G, 4G; inkl. der nach Technologie zugehörigen Funkantennen;
- Abgleich mit LTE- und UMTS-Versorgung gemäß Breitbandatlas Bund;
- Rettungspunkte im Kreisgebiet;
- Alle Rückmeldungen zur Unterversorgung durch Mobilfunk der Städte und Gemeinden.
- Grundlage für den Vorschlag neuer Standorte: Verlauf der im Breitbandprojekt Gewerbe neu erstellten Glasfasertrassen auf Basis der Angebotsplanung und weiterer vorhandener LWL-Infrastruktur (nur im GIS-Datenbestand, aus Datenschutzgründen nicht auf den Karten angezeigt).

Das Ergebnis der Auswertung liegt in Form von Karten dem Dokument als PDF und Papierausdruck bei.

4 Ermittlung weißer Funkflecken (Schritt 3)

Im dritten Schritt wurde der aufbaute Datenbestand zur Mobilfunkversorgung gemäß der nachstehenden Fragestellungen inhaltlich ausgewertet.

a) Nutzung mobiler Anwendungen im Tetra-BOS-Bereich (Feuerwehren, Krankenwagen, ggf. Polizei)

Die Funklöcher für Tetra-BOS wurden im Gebiet der drei Gemeinden mit Rückmeldungen zu vorhandenen Problemen erfasst, ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben. Eine öffentlich zugängliche Verfügbarkeitsinformation ist nicht bekannt.

Der kleinste gemeinsame Nenner ist die Sicherstellung der sogenannten Rettungskette im 2G-Netz und damit verfügbarer Telefonie. Alle Anbieter zusammen sichern die landkreisweite 2G/GSM-Versorgung zu. Telefonie und Notruf sind damit vollflächig verfügbar.

b) Verfügbarkeit mobiler Datendienste in besiedelten Gebieten

Der erhobene Datenbestand wurde auf die Verfügbarkeit von 3G- und 4G-Diensten ausgewertet. Es wurden die Rückmeldungen der Bevölkerung mit den Angaben des Breitbandatlas Bund für Breitband-Mobilfunk für LTE und UMTS verschnitten. Zusätzlich wurde die offizielle Einwohnerdichte des Bundesamts für Statistik (GEOSTAT) hinterlegt. Ergebnis ist

eine Karte je Anbieter mit zugehöriger Aufstellung der „Funklöcher“, deren Ausprägung in besiedelten Flächen je Anbieterversorgung dargestellt wird.

c) Nutzung mobiler Anwendungen in der Landwirtschaft (Steuerung von Saat-, Dünger- und Gülleausbringung, Erhebung von Pflanzenwachstum und Ernteständen etc.)

In der Landwirtschaft findet verstärkt eine Digitalisierung statt. Produktionsprozesse werden gesteuert, kontrolliert, optimiert und automatisiert. So bedarf dieser Sektor bereits heute und verstärkt in Zukunft einer stabilen mobilen Breitbandverfügbarkeit mit hohen Bandbreiten.

Analog zur Auswertung für die Siedlungsgebiete wurden Wald- und Agrarnutzung den ermittelten, unversorgten Funkflecken hinterlegt. Ergebnisse sind im Detail auf der Karte gemäß b).

Aufgrund der vorhandenen Landnutzung (viele kleine Siedlungsräume, großer Anteil landwirtschaftlicher Fläche) war eine getrennte Betrachtung schwer umsetzbar. Jede erfasste Funklücke deckt meist beide Gebietsarten und Verkehrswege ab.

5 Vorschlag neuer Mobilfunkstandorte (Schritt 4)

Als letzter Schritt erfolgte zur Behebung der Lücken in der Funkversorgung (3G- und 4G-Technologie) ein Abgleich mit der vorhandenen bzw. neu entstehenden Glasfaser-Versorgung im Kreisgebiet. seim & partner haben auf dieser Grundlage einen Vorschlag für neue Mobilfunkstandorte erarbeitet, unabhängig vom Netz einzelner Anbieter. Ein Gebiet gilt in dieser Untersuchung als versorgt in einer Technologie 3G/4G, wenn ein Anbieter dieser Technologie verfügbar ist. Zur Erarbeitung der neuen Standorte wurde die Einwohnerdichte herangezogen, um die mögliche wirtschaftliche Attraktivität eines Standortes in weiteren Projektschritten einschätzen zu können.

In der beiliegenden Karte werden die vorgenannten Standorte mit grünen Sternchen markiert. Standorte, die durch den Landkreis / Gemeinden vorgeschlagen wurden, sind gelb gekennzeichnet. Eigenwirtschaftliche Planungen der Telekom wurden Magenta-farben erfasst.

Weiterhin wurde die EMF-Datenbasis dahingehend ausgewertet, welche reinen 2G- (GSM-) Standorte aufgerüstet werden könnten (Karte „Mögliche Upgrade-Standorte“).

6 Ausblick

Die Investition für einen neuen Funkmast/Antennenstandort liegt bei Kosten in Höhe von ca. 15.000 – 20.000 €. Die Gesamtkosten für alle potentiellen Standorte lägen bei ca. 300.000 – 400.000€. Der Landkreis könnte prüfen, in Eigenregie Funkmasten zu bauen, bzw. Antennenstandorte zu akquirieren und im zweiten Schritt potentielle Anbieter zu finden. Weiße Funkflecken mit genügend Einwohnern können für einen eigenwirtschaftlichen Ausbau der Mobilfunkanbieter interessant werden. Im Rahmen dieser Untersuchung kann

te nicht berücksichtigt werden, dass Funklücken neben mangelnder Reichweite auch durch zu gering bemessene Kapazitäten entstehen.

Zum weiteren Vorgehen empfiehlt seim & partner folgendes Vorgehen:

- Verifizierung der vorgeschlagenen Standorte durch Fachgespräche mit den Anbietern (Prüfung der Sinnhaftigkeit);
- Durchführung weiterer Analysen zur Funkversorgung;
- Weitere geplante Glasfasertrassen im Kreisgebiet aus den beiden Breitbandprojekten zur Anbindung potentieller Standorte einbeziehen;
- Abstimmung mit möglichen Anbietern zur „Verteilung der Lasten“, d.h. wer kann welche Leistung einbringen;
- Bei der Standortwahl aus privater Hand, ist auf eine möglichst geringe Pacht zu achten, Standorte in öffentlicher Hand könnten pachtfrei zur Nutzung freigegeben werden.
- Ziel sollte sein, die Anzahl neu zu bauender Standorte für Funkantennen zu minimieren.

7 Anhang

7.1 Begriffsklärung

Die verschiedenen Mobilfunkstandards werden entsprechend ihrer Generation (abgekürzt mit „G“) mit 2G, 3G und 4G bezeichnet. Der Unterschied zwischen 2G, 3G und 4G liegt hauptsächlich in der Geschwindigkeit der Datenübertragung. Aktuell existieren in Deutschland alle drei Netztypen, jedoch sind nicht in jeder Region alle drei Typen vertreten.

- **2G:** Dieser Mobilfunkstandard wird seit 1992 in Deutschland hauptsächlich zur Telefonie genutzt. Mobile Daten werden über GPRS mit maximal 53,6 kBit/s oder per Edge (E) mit bis zu 220 kBit/s übertragen.
- **3G:** Seit dem Jahr 2000 ist der dritte Mobilfunkstandard (3G) unter dem Namen UMTS verfügbar, der Geschwindigkeiten von bis zu 384 kbit/s ermöglicht. 2006 folgte HSDPA, später HSDPA+, welche auch als 3,5G bezeichnet werden und Übertragungen mit bis zu 7,2 Mbit/s und 42 Mbit/s zulassen.
- **4G:** Bei 4G handelt es sich um den neusten Mobilfunkstandard LTE. In der Theorie ist eine Download-Geschwindigkeit von 1000 Mbit/s möglich, aktuell liegen gute Übertragungsraten bei 50 MBit/s. Das LTE-Netz wird ständig weiter ausgebaut.

Funkzellen: Sendeantennen versorgen Gebiete unterschiedlicher Größe. In Innenstädten reicht der Durchmesser einer Funkzelle von 200 bis 500 m, auf dem Land hingegen können es mehrere Kilometer sein.

Bei GSM-Funkzellen verändert sich die Zellgröße nicht. UMTS- und LTE-Funkzellen „atmen“ jedoch. Ihre Ausdehnung ist abhängig von der Anzahl derer, die in einer Zelle telefonieren oder mobile Daten nutzen. Eine LTE- oder UMTS-Funkzelle besitzt eine maximale Sendeleistung, die sich alle aktiven Teilnehmer teilen. Je mehr Teilnehmer desto weniger Bandbreite für den Einzelnen und desto kleiner die Funkzelle. Eine LTE-Funkzelle kann derzeit maximal 200 Teilnehmer gleichzeitig versorgen. Zu den Einflussfaktoren der Funkausbreitung gehören Dämpfung, Reflexion und Streuung, Beugung, Abschattung, Absorption.

7.2 Gesamtaufstellung weißer Funkflecken

Die weißen Funkflecken wurden aus den Befragungsergebnissen in Zusammenschau der Versorgungsangaben gemäß Auskunft Breitbandatlas Bund zur Verfügbarkeit von LTE und UMTS (4G und 3G) ermittelt.

Die Benennung eines jeden Funkflecks mit einer „ID Funkloch“ erleichtert es, diese Gebiete in der Karte aufzufinden. Die Nummerierung stellt eine ungefähre Lage dar. Weiterhin sind je Funkfleck die Nutzungsarten Siedlung, Landwirtschaft, Wald und Straße hinterlegt.

Anmerkung zur Lokalisierung:

Die Nummerierung der Funklücken ist im GIS-System automatisch erfolgt. Die Bezeichnungen wurden nach Sichtung ergänzt, so dass einige Nummern in der Aufstellung fehlen.

| Gemeinde / Stadt | Lokalisierung der unterversorgten Gebiete | ID "Funkloch" | Siedlung | Landwirtschaft | Wald | Straße |
|------------------|--|---------------|----------|----------------|------|--------|
| Barßel | Barßel-Neuland | 13 | x | | | |
| | Elisabethfehn- Dreibrücken bis Elisabethfehn, K 145, K 329 | 11 | x | x | | x |
| | Flugplatz Barßel-Lohe, K 299, Höfe | 12 | x | x | | x |
| | Hof und landwirtschaftliche Fläche | 15 | x | x | | |
| | Nordwesten, K 351, K 145, K 307 | 10 | | x | x | x |
| | Reekenfeld-Kamperfehn, K 145 | 17 | x | x | | x |
| | Südlich Goldensholt, K 299, Loher Wald | 14 | | x | x | x |
| | westlich Aue-Godensholter Tief | 16 | | x | | |
| Bösel | K 353 | 31 | x | x | | x |
| | NSG Restmoor Dressberg, NSG Böseler Moor, Petersdorf, Kartzfehn, Aumühlen, K 149 | 33 | x | x | | x |
| | Vehneemoor | 32 | x | x | | |
| Cappeln | Darrenkamp | 62 | x | x | x | |
| | Elsten, Wißmühlen, K 172, K 173, L 837, | 59 | x | x | x | x |
| | Hochelsten, landwirtschaftliche Flächen | 61 | x | x | | |
| | Osterhausen, L842 | 63 | x | x | x | |
| | Sevelten | 60 | x | | | |
| | Südlich Tegelrieden | 58 | | x | | x |
| | Tegelrieden, K 171 | 57 | x | x | | x |
| Cloppenburg | Ambühren | 51 | x | x | x | x |
| | B 72 | 49 | | x | x | x |
| | DABE Geflügelschlachtereie, landwirtschaftliche Flächen, Wald | 50 | | x | x | |
| | Kellerhöhe | 48 | | | | |
| | Staatsforsten, K 151 | 47 | x | x | x | x |
| | Stapelfeld | 52 | | | | |
| | Stapelfeld, B 68 | 53 | x | x | | x |
| Emstek | Gewerbegebiet westl. Emstek an B 72 | 56 | | | | |
| | Hoheging | 55 | x | x | | |
| | Norden der Gemeinde | 54 | | x | x | |
| Essen | Lager Busch, K 280 | 85 | | | x | x |
| | Landwirtschaftliche Flächen im Südosten | 86 | | x | | |
| | Landwirtschaftliche Flächen im Westen | 83 | x | x | | |
| | Sandloh | 82 | x | | | |
| | Waldgebiet im Westen | 84 | x | x | | |

| | | | | | | |
|------------|---|----|---|---|---|---|
| Friesoythe | Am Kanal, Hohefeld | 19 | x | x | | |
| | Barenbergsand, Reheimer Sand, Herrnsand, Kletterwald, K 300, Augustenhof | 28 | x | x | x | |
| | Duvensand | 26 | x | x | x | x |
| | Eleonorenwald | 30 | | x | x | |
| | Gehlenberg, L 63 | 23 | x | x | | x |
| | Kamperfehn, K 145 | 18 | | | | |
| | Mittelsten Thüle, Tier- und Freizeitpark, B 72 | 27 | x | x | x | x |
| | Neulorup, L 63 | 22 | x | x | | x |
| | Neumarkhausen, L 831 | 29 | x | x | | x |
| | Neuscharrel, K 145 | 21 | x | x | | x |
| | Neuvrees, L 63 | 24 | x | x | | x |
| | Nördlich vom Kaufwald, L 831, Barkentange, Ellerbrock | 25 | x | x | | x |
| Garrel | Nordosten der Gemeinde, Nikolaudorf, Beverbruch, L 847, L 871, K 167 | 34 | x | x | | x |
| | Varrelbusch, B 72, L 847, K 152 | 35 | x | x | | x |
| | | 36 | x | x | x | |
| Lastrup | B 213, Waldgebiet südwestlich Oldendorf | 66 | | x | x | x |
| | Hammel, K 161, | 67 | x | x | | x |
| | Höfe an K 324 | 69 | x | x | | x |
| | Nieholte, Kneheim, Matrum, B 213, K 166 | 64 | x | x | | x |
| | Nördlich Matrum | 68 | | | | |
| | Suhle, L 837, Eckelnkamp, | 65 | | | | |
| Lindern | Osterlindern, vereinzelte Gebiete entlang K 357, K 155 | 70 | x | x | x | x |
| | Süden der Gemeinde, L 839 | 71 | x | x | | x |
| | Vereinzelte Gebiete an L 839 | 72 | x | x | | x |
| | Waldgebiet Schutenbusch, Landwirtschaftliche Fläche | 73 | | x | x | |
| Löningen | Böen | 80 | x | | x | |
| | Bokah | 81 | x | x | x | x |
| | Bunner Fuhren, Lodbergen und nördlich davon, K 298, L 838, K 324 | 76 | x | x | x | x |
| | einzelne Gebiete im Westen | 79 | | x | | |
| | Im Norden große Gebiete um Wachstum und Benstrup, K 160, K 162, K 304, K 161 | 74 | x | x | x | x |
| | Im Osten große Gebiete um Altenbunnen, Neubunnen, Bunner Fuhren, K 298, L 838, L 840, K 358 | 75 | x | x | x | x |
| | Östlich L 74, zusammenhängende landwirtschaftliche Fläche | 77 | | x | | |

| | | | | | | |
|-----------|---|----|---|---|---|---|
| | Westlich L 74 große Gebiete entlang K 164, Ehrener Wald | 78 | | x | | |
| Molbergen | Bereich an Westgrenze | 46 | | x | | |
| | Ermke, L 834 | 42 | x | x | | |
| | Molbergen Gewerbegebiet | 40 | x | | | x |
| | Peheimer Sand, Dwertger Sand | 37 | | x | x | |
| | Resthausen, K 152, K 153 | 38 | x | x | x | x |
| | Stalförden | 39 | x | x | | x |
| | Süden, zw. L 834 und K 155 | 43 | x | x | | |
| | Südosten der Gemeinde | 41 | | x | | |
| | Westen zw. L 836 und L 831 | 45 | | x | | |
| Saterland | An der Wieke und südöstlich davon | 3 | | x | x | x |
| | B 72, K 350, K 145, Bokelesch | 1 | x | x | | x |
| | Bollinger Straße | 4 | x | x | x | x |
| | Esterweger Dose | 6 | | | | |
| | Hollener Moor | 7 | | | | |
| | K 296 | 8 | | | | x |
| | K 299 | 9 | | | | x |
| | Nördl. Teil Bibelte | 2 | x | x | | x |
| | Westlich von Strücklingen an Gemeindegrenze | 5 | | x | | |

Tabelle 2: Weiße Funkflecken, Quelle: Breitbandatlas Bund und Gemeindeabfrage

7.3 Karten

Folgende Karten gehören zum Projektumfang:

- Telekom Versorgungsübersicht 2G, 3G, 4G, in Zusammenschau mit der Einwohnerdichte sowie den Befragungsergebnissen der Gemeinden für das Netz der Telekom;
- Vodafone Versorgungsübersicht 2G, 3G, 4G, in Zusammenschau mit der Einwohnerdichte sowie den Befragungsergebnissen der Gemeinden für das Netz der Vodafone;
- Telefónica Versorgungsübersicht 2G, 3G, 4G, in Zusammenschau mit der Einwohnerdichte sowie den Befragungsergebnissen der Gemeinden für das Netz der Telefónica;
- Verfügbarkeit mobiles Breitband (LTE und UMTS) in Zusammenschau mit dem Befragungsergebnis der Gemeinden (unabhängig vom Anbieter);