Bericht

04.11.2010

Untersuchung von Nutzungsmöglichkeiten freier UKW-Übertragungskapazitäten in Nordrhein-Westfalen

Jürgen Dieterle,
Frequenzmanagement

Institut für Rundfunktechnik

Mitwirkende bei der Erstellung:

Jürgen Dieterle IRT

Das hier vorliegende Dokument wurde im Auftrag der Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen (LfM) erarbeitet.

Version: 1.1, 04.11.2010

Urheberrechtsvermerk

Dieses Dokument und alle Inhalte sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Übersetzung und/oder Veränderung von jeglichen Teilen des Dokuments bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Instituts für Rundfunktechnik. Urheberrecht, Warenzeichen oder andere Hinweise dürfen weder verändert noch entfernt werden.

Dieses Dokument darf vom Auftraggeber auf beliebige Art veröffentlicht und verteilt werden sowie für Präsentationen genutzt werden, wobei auf die Quelle (IRT) zu verweisen ist und bei teilweiser Veröffentlichung/Nutzung darauf zu achten ist, dass dabei die jeweilige Gesamtaussage des Gutachtens nicht verfälscht wird.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Institut für Rundfunktechnik

Untersuchung von Nutzungsmöglichkeiten freier UKW-Übertragungskapazitäten in Nordrhein-Westfalen

Gutachten des Instituts für Rundfunktechnik (IRT)

Inhalt

Einleitung 3

Zur Durchführung der Simulationen 4

Verträglichkeitstest 4

Versorgungsrechnung 5

Zur Verfügung stehende Übertragungskapazitäten 7

Phase 1

1 Nutzung der zur Verfügung stehenden Übertragungskapazitäten zur Schließung von bestehenden Versorgungslücken im lokalen Hörfunk. 8

Versorgungsgebiete der einzelnen Übertragungskapazitäten 10

1.1 Versorgungsdefizit Kreis Steinfurt (1) 21

1.2 Versorgungsdefizit Recklinghausen (2) 24

1.3 Versorgungsdefizit Viersen (3) 27

1.4 Versorgungsdefizit Viersen / Krefeld (4) 31

1.5 Versorgungsdefizit Mettmann (5) 36

1.6 Versorgungsdefizit Mönchengladbach (6) 40

1.7 Versorgungsdefizit Mettmann / Hilden (7) 45

1.8 Versorgungsdefizit (9) 48

1.9 Versorgungsdefizit (10) 59

1.10 Versorgungsdefizit Köln (11) 63

1.11 Versorgungsdefizit (12) 75

1.12 Versorgungsdefizit (14), (15) 76

Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse 80

Ergebnis der Phase 1 – Schließung der Versorgungslücken 82

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

2 Nutzung der übrigen Kapazitäten für einen möglichen Tausch mit bestehenden Lokalfunkkapazitäten 84
2.1 Substitution des Senders Eggegebirge 88,1 MHz 86
2.2 Substitution des Senders Münster 95,4 MHz 87
2.3 Substitution des Senders Langenberg 97,6 MHz 88
2.4 Substitution des Senders Soest 100,9 MHz 90
2.5 Substitution des Senders Lindlar 105,2 MHz 91
2.6 Substitution des Senders Köln 105,8 MHz 92
2.7 Substitution des Senders Schleiden 93
2.8 Substitution des Senders Köln (Bonn) 107,1 MHz mit den übrigen Sendern aus Phase 1 94
2.9 Substitution des Senders Köln (Bonn) 107,1 MHz mit der Kapazität Köln 89,9 MHz (30 W) aus Phase 1 95
2.10 Substitution des Senders Köln (Bonn) 107,1 MHz mit der modifizierten Kapazität Köln 89,9 MHz (200 W) aus Phase 1 96
2.11 Substitution des Senders Oelde (Bielefeld) 97
2.12 Substitution des Senders Stolberg 98

Ergebnisse der Phase 1 - Nutzung der übrigen Kapazitäten für einen möglichen Tausch mit bestehenden Lokalfunkkapazitäten 99

Phase 2

1 Nutzung der zur Verfügung stehenden Übertragungskapazitäten zum Aufbau einer privaten Senderkette mit einem möglichst großen zusammenhängenden Versorgungsgebiet entlang der Rhein-Ruhr-Schiene. 99
1.1 Übersicht der zur Verfügung stehenden Sender zur Installation einer privaten Hörfunkkette 99
1.1.1 Standort Dortmund 103
1.1.2 Standort Neuss / Düsseldorf 106
1.1.3 Standort Mönchengladbach 110
1.1.4 Standort Duisburg 112
1.1.5 Standort Köln 114
1.2 Ergebnisse der Frequenzverlagerungen (ohne Berücksichtigung der Ergebnisse aus Phase 1) 115
1.3 Ergebnisse der Frequenzverlagerungen (mit Berücksichtigung der Ergebnisse aus Phase 1) 117
1.4 Ergebnisse der Frequenzverlagerungen (mit *teilweiser* Berücksichtigung der Ergebnisse aus Phase 1) 118

Zusammenfassung der Ergebnisse 120
Phase 1: Prüfung der Einsatzmöglichkeit für den lokalen Hörfunk. 120
Phase 2: Prüfung der Einsatzmöglichkeit für den Aufbau einer privaten Kette 120

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Einleitung

Im Zuge eines Frequenztausches zwischen dem British Forces Broadcasting Service (BFBS) und dem Deutschlandradio stehen dem Land Nordrhein-Westfalen (NRW) diverse Übertragungskapazitäten zur weiteren Zuordnung zur Verfügung. In folgendem Gutachten werden verschiedene Möglichkeiten einer fachtechnisch sinnvollen Nutzung dieser Kapazitäten bei unterschiedlichen Versorgungsvorgaben aufgezeigt. Die Untersuchungen dazu wurden in zwei Phasen durchgeführt:

Phase 1: Prüfung der Einsatzmöglichkeit für den lokalen Hörfunk.

Untersuchung zur Nutzung der zur Verfügung stehenden Übertragungskapazitäten zur Schließung von bestehenden Versorgungslücken im lokalen Hörfunk.

Phase 2: Prüfung der Einsatzmöglichkeit für den Aufbau einer privaten Kette

Untersuchung zur Nutzung der zur Verfügung stehenden Übertragungskapazitäten zum Aufbau einer privaten Senderkette mit einem möglichst großen zusammenhängenden Versorgungsgebiet entlang der Rhein-Ruhr-Schiene.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Zur Durchführung der Simulationen

Die Ergebnisse der Simulationen werden in Form von Reichweitenanalysen dargestellt und wurden mittels der Rundfunkplanungssoftware Fransy Version 2.5 des Institutes für Rundfunktechnik durchgeführt, wobei das sogenannte IRT-2D-Wellenausbreitungsmodell eingesetzt wurde. Dieses Modell berücksichtigt bei den Berechnungen Morpho- und Topographiedaten. Bei der Angabe eines Versorgungsgebietes wird zwischen drei Klassen unterschieden:

- ***Nicht versorgbares Gebiet:*** Hier reicht die Leistung des Senders nicht aus, um eine vorgegebene Mindestnutzfeldstärke zu erreichen.
- ***Gestörtes Gebiet:*** In diesem Gebiet wird zwar die Mindestnutzfeldstärke erreicht, der notwendige Schutzabstand zu einem Störsender wird jedoch nicht eingehalten
- ***Versorgtes Gebiet:*** Hier wird sowohl die Mindestnutzfeldstärke überschritten als auch das Schutzabstandskriterium eingehalten.

Verträglichkeitstest

Um bestimmte Versorgungsziele zu erreichen, wurden verschiedene Möglichkeiten zur Änderung der gegebenen Senderparameter getestet. Vorschläge zur Modifikation der Frequenz, Leistung, Standort oder dem Antennendiagramm einer gegebenen Übertragungskapazität wurden nur unter der Voraussetzung, dass bereits koordinierte Sender möglichst geringe Störungen erfahren in Erwägung gezogen. Mittels eines sogenannten Verträglichkeitstests können diese Störungen berechnet werden. Bei diesem Test wird die Interferenzkontur jedes potentiell gestörten Senders berechnet. Diese Kontur beschreibt die Grenze des versorgten zum gestörten Gebiet eines potentiell gestörten Senders (siehe Abbildung 1 / gepunktete Linie um den Sender Leverkusen). Sie wird im Gegensatz zum Versorgungsgebiet des neu geplanten Senders (IRT2D-Modell) mit dem Ausbreitungsmodell ITU-R P.370 Genf 84[1] berechnet. Für jeden Punkt auf der Interferenzkontur des potentiell gestörten Senders (Leverkusen) wird berechnet, wie stark die Interferenz steigt, nachdem der neu geplante Sender (Krefeld) in Betrieb genommen wird. Die gelben Punkte im Südwesten des Senders Leverkusen zeigen, dass an diesen Stellen die Interferenzerhöhung zwischen 0,1 dB und 0,2 dB liegt (grüne Punkte bedeuten eine Erhöhung < 0,1 dB). Diese Punkte liegen hinter dem Sender, da als Empfangsantenne eine Richtantenne angenommen wird.
Als Toleranzgrenze wurde eine maximale Erhöhung um 0,5 dB an einem Punkt der Interferenzkontur eines potentiell gestörten Senders angesetzt.

[1] Genf 84 wird der gültige UKW-Plan für Europa genannt. Aus Konformitätsgründen wird bei den Verträglichkeitsrechnungen das darin benutzte Ausbreitungsmodell ITU-R P.370 verwendet.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

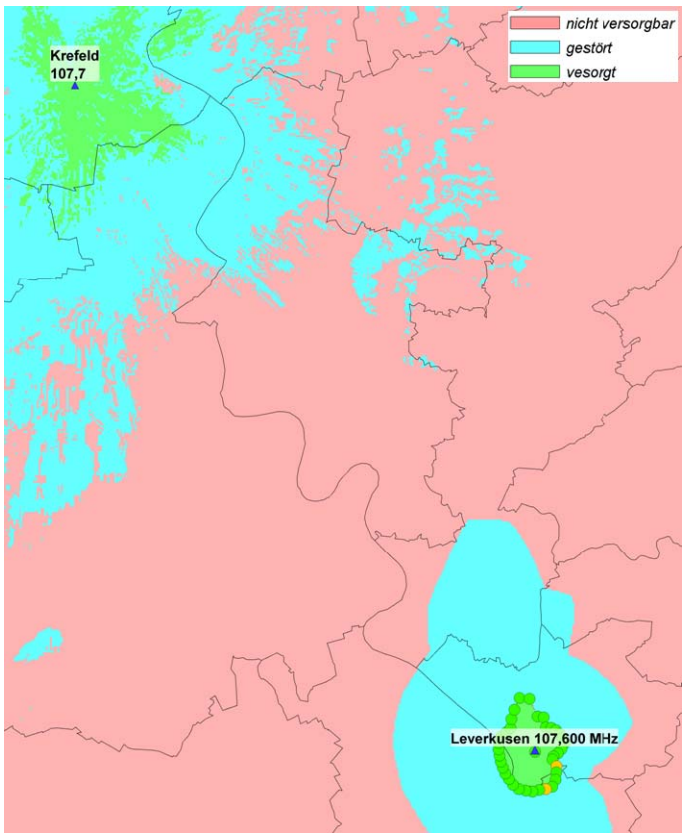

Abbildung 1: Beispiel zur Berechnung der Interferenzkontur eines potentiell durch Krefeld 107,7 MHz gestörten Senders Leverkusen auf der Frequenz 107,6 MHz.

Lag bei den nachfolgenden Planungen eine Erhöhung um mehr als 0,5 dB vor, wurden entsprechende Maßnahmen vorgenommen. Der Vorschlag zur Neuparametrierung wurde entweder gänzlich verworfen, oder eine alternative Empfehlung zur Änderung der Sendereinstellungen ausgearbeitet. In den meisten Fällen konnte der Schutz anderer Sender durch Modifikationen des Antennendiagramms sichergestellt werden.
Die Toleranzgrenze von 0,5 dB ist relativ hoch angesetzt, um große Flexibilität bei der Sendernetzplanung zu schaffen. Sie soll kein Vorschlag einer tatsächlichen Zumutbarkeit von Störungen darstellen.

Versorgungsrechnung

Bei den Versorgungsrechnungen wurden jeweils die 20 stärksten Störsender berücksichtigt und das 2D-Wellenausbreitungsmodell des IRT eingesetzt. Die Berechnungen wurden mit einer Auflösung von 100 m durchgeführt, was auch der Auflösung der zugrundegelegten Morpho- und Topographiedaten entspricht. In Abbildung 2 kann man die verwendeten Einstellungen der Empfangsparameter nach dem Abkommen Genf 84 sehen.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Nr.	Parameter	Wert	Einheit
1	Berechnungsname	C-0: MFN-Analyse	
2	Berechnungsart	MFN-Analyse	
3	Name des Empfangsmodus	outdoor fixed FM (Genf 84)	
4	Empfangsantennenhöhe für Ausbreitungsmodell	10.0	m
5	Empfangsantennenhöhe gleich Gebäudehöhe setzen	☑	
6	Höhenabschlag	0.0	dB
7	Diagramm der Empfangsantenne	ITU-R BS.599-Band-II-stereo_ITU-R BT.419-3-Band-III	
8	Antennengewinn	6.0	dBd
9	Antennenpolarisationsabhängigkeit	neutral	
10	Ausrichtung der Empfangsantenne	auf Nutzsender mit max. Feldstärke	
11	Polarisation der Empfangsantenne	V (vertikal)	
12	Polarisationsentkopplung H-H	0.0	dB
13	Polarisationsentkopplung V-V	0.0	dB
14	Polarisationsentkopplung H-V, V-H	6.0	dB
15	Kabeldämpfung	1.5	dB
16	Gebäudedämpfung	0.0	dB
17	Manmadenoise	0.0	dB
18	Sigma ATV	8.284542167660161	dB
19	Sigma DVB	5.5	dB
20	Sigma DAB	5.5	dB
21	Sigma UKW	8.3	dB
22	Kanalart	Rice	
23	Empfängerrauschzahl	7.0	dB
24	Abkommen zur C/N Bestimmung	Genf 84	
25	Korrektur der Mindestnutzfeldstärke	6.0	dB
26	Empfindlichkeitskorrektur (EK) für Schutzabstände	0.0	dB
27	Mindestnutzfeldstärke	60,0	dBµV/m
28	Mindestnutzfeldstärke inkl. Antennengewinn	54,0	dBµV/m
29	Erforderliches C/N	58,0	dB
30	Nutzsender Nutzanteil	Nutzfeldstärke	
31	Störsender Störanteil + Schutzabstand	Feldstärkewahl nach max. Störbeiwert	
32	Empfangsart	System_4	
33	Akkumulationsmodus	vereinf. Multiplikationsverf.	
34	k-LNM-Korrekturfaktor Nutzanteil	0.5	
35	k-LNM-Korrekturfaktor Störanteil	0.1	
36	Beschreibung		

Abbildung 2: Empfangsparameter der Versorgungsrechnungen nach Genf 84

Die Simulationen wurden für die Empfangsart „System_4“ aus dem Abkommen Genf84 durchgeführt, was einem Stereo-Empfang mit einer Dachantenne entspricht. Dabei geht man von einer Richtantenne mit 6 dB Gewinn aus. Diese Empfangsart setzt eine Mindestnutzfeldstärke von 60 dBµV/m und damit einen hohen Qualitätsstandard bei der Bewertung der Versorgung voraus. Die Störfeldstärke der zwanzig stärksten Störsender wurde für die in Genf 84 übliche Zeitwahrscheinlichkeit von einem Prozent berechnet.

Den nachfolgenden Planungen liegen die aktuellen (August 2010) Datensätze der Bundesnetzagentur zugrunde. Ausländische Sender wurden mit ihren international koordinierten, deutsche Sender mit ihren national zugeteilten Parametern berücksichtigt.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Zur Verfügung stehende Übertragungskapazitäten

Die nachfolgenden Versorgungsrechnungen basieren auf den Übertragungskapazitäten aus Tabelle 1, welche dem Land Nordrhein-Westfalen zur weiteren Zuordnung zur Verfügung stehen. Diese wurden als Grundlage für mögliche Planungsvorschläge herangezogen. Darüber hinaus wurden auch Lösungen herausgearbeitet, welche eine Umkoordinierung einzelner Sender erfordern würde.

Sender	**Frequenz (MHz)**	**Effektive Strahlungsleistung (W)**
Essen	88,3	100
Bochum	89,3	320
Hagen	89,4	320
Herdecke[2]	107,2	100
Köln	89,9	30
Krefeld	90,5	100
Mühlheim	93,7	500
Dorsten	97,0	200
Rheindahlen	92,3	1000
Hilden	92,6	500
Geilenkirchen	87,8	500
Erkelenz	98,3	500

Tabelle 1: Sendertabelle der zur Verfügung stehenden Kapazitäten

[2] Der Senderstandort Herdecke befindet sich an derselben Stelle wie Hagen, weshalb in den nachfolgenden Abbildungen zur besseren Übersicht der Standort nur mit Hagen bezeichnet wird.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Phase 1
Prüfung der Einsatzmöglichkeit für den lokalen Hörfunk

1 Nutzung der zur Verfügung stehenden Übertragungskapazitäten zur Schließung von bestehenden Versorgungslücken im lokalen Hörfunk.

In Phase 1 wurde eine Prüfung der Einsatzmöglichkeit der Übertragungskapazitäten aus Tabelle 1 für den lokalen Hörfunk in NRW durchgeführt. Dabei wurde zunächst untersucht, in wieweit die Kapazitäten zur Schließung von bestehenden Versorgungslücken genutzt werden könnten. In Abbildung 3 sind die durch die Veranstalter übermittelten Versorgungsdefizite des Lokalrundfunks in NRW eingezeichnet.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

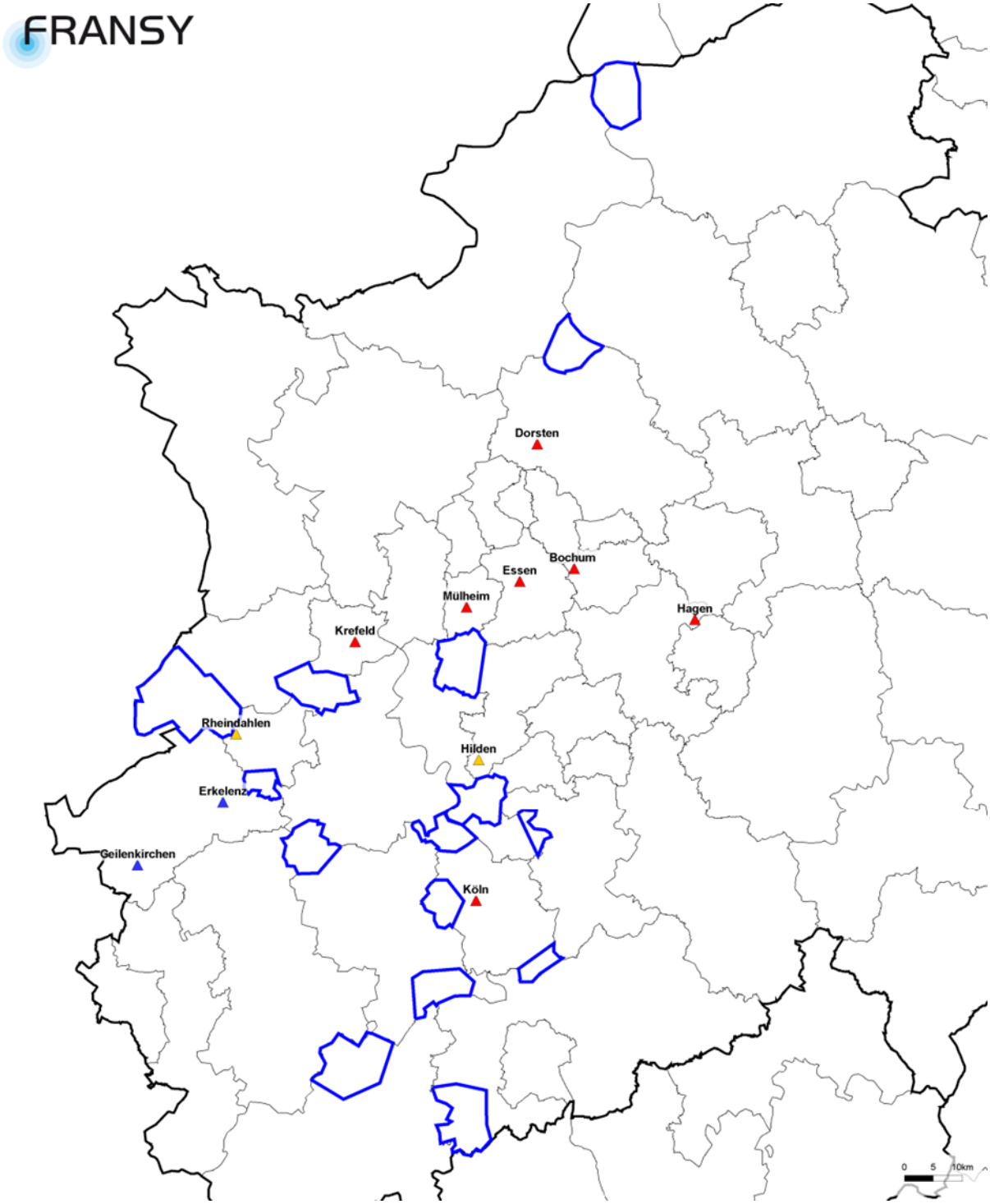

Abbildung 3: Versorgungsdefizite (blau) und die für die Schließung der Lücken zur Verfügung stehenden Sender aus Tabelle 1

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Versorgungsgebiete der einzelnen Übertragungskapazitäten

Zunächst werden die Versorgungsgebiete der einzelnen zur Verfügung stehenden Übertragungskapazitäten aus Tabelle 1 in den folgenden Abbildungen dargestellt. Diese wurden für zwei Empfangsmodi berechnet:

- „FX GE84" – Empfangsmodus: Dafür wurden die in der Abbildung 2 gegebenen Versorgungsparameter angesetzt.
- „Mobiler" – Empfangsmodus: Für einen portablen bzw. mobilen Empfangsmodus existieren keine international anerkannten Richtlinien. Deshalb wurden die von der Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen in Tabelle 2 vorgeschlagenen Parameter bei den Versorgungsrechnungen berücksichtigt.

Empfangsantenne	• Höhe: h = 1,5 m • Keine Richtungsentkopplung • Keine Polarisationsentkopplung • Kein Antennengewinn
Mindestnutzfeldstärke E	• E ≤27 dbµV/m → schlechter mobiler Empfang • 27 ≤ E ≤37 dbµV/m → befriedigender mobiler Empfang • 37 ≤ E ≤48 dbµV/m → guter mobiler Empfang • E ≥ 48 dbµV/m → sehr guter mobiler Empfang

Tabelle 2: Parameter für den mobilen Empfang (LfM)

Da in der Regel die Versorgungsgebiete bei UKW in NRW überwiegend interferenzbegrenzt sind, reicht in allen nachfolgenden Berechnungen des „mobilen"-Empfangs eine Nutzfeldstärke (NFS) von 48 dbµV/m nicht aus, den Schutzabstand gegenüber Störsendern einzuhalten. Darum werden die oben beschriebenen Gebiete in der Legende der nachfolgenden Abbildungen als „gestört" bezeichnet. Zusätzlich ist jeweils das Gebiet, in welchem auch die Schutzabstände eingehalten werden, als ungestörtes bzw. versorgtes Gebiet dargestellt.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

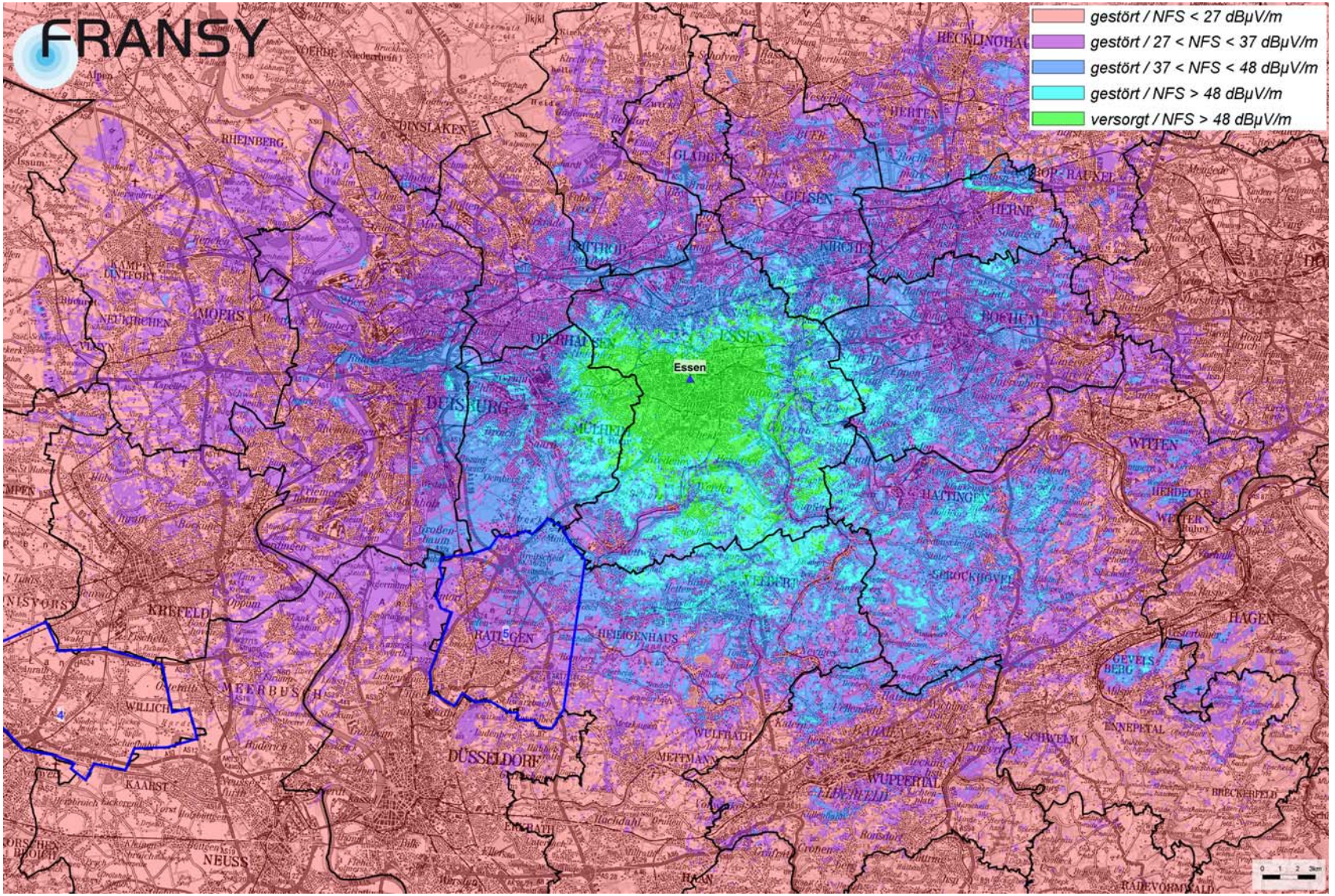

Abbildung 4: Versorgungsgebiet mobiler Empfang von Essen 88,3 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

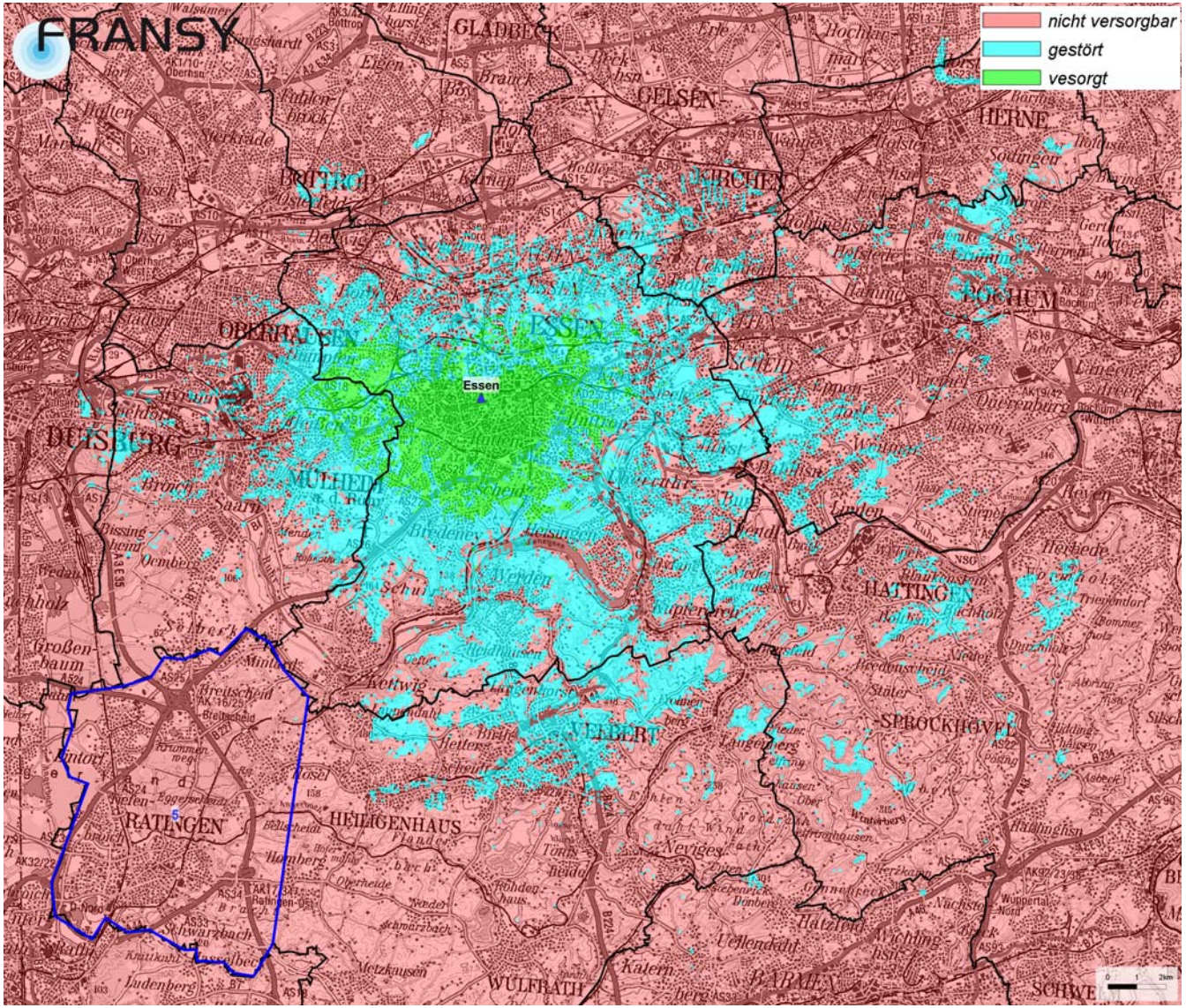

Abbildung 5: Versorgungsgebiet FX Empfang nach GE84 von Essen 88,3 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

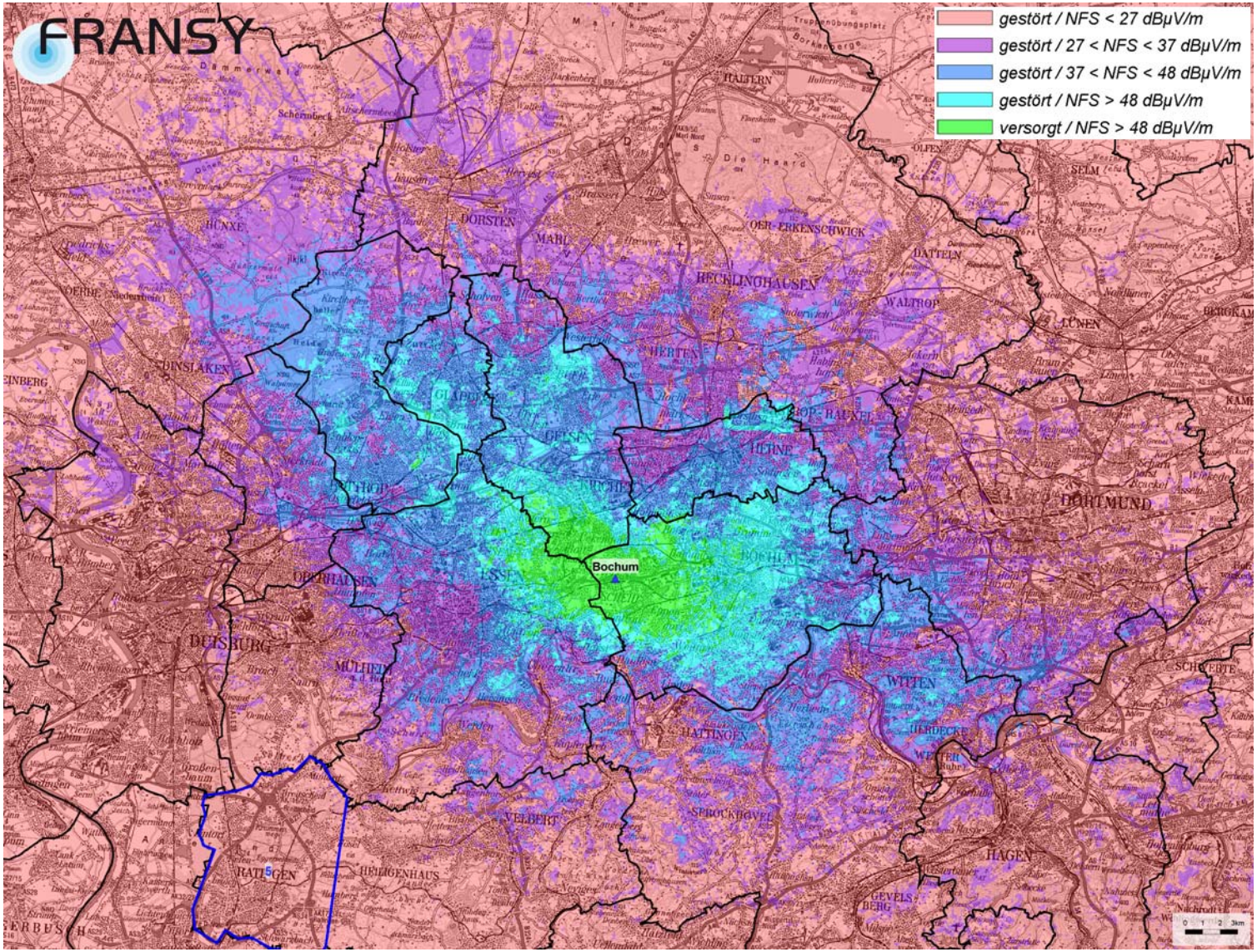

Abbildung 6: Versorgungsgebiet mobiler Empfang von Bochum 89,3 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

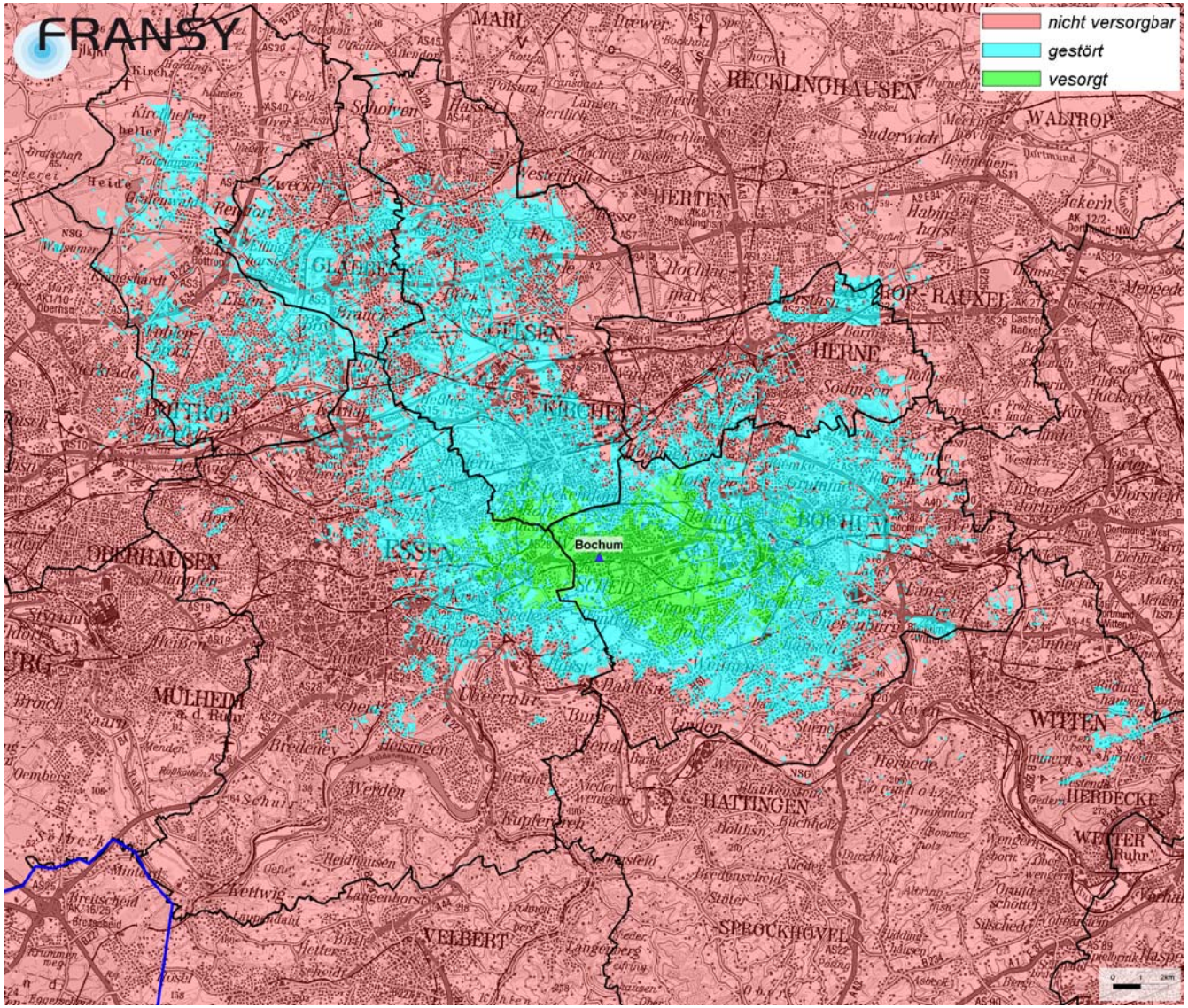

Abbildung 7: Versorgungsgebiet FX Empfang nach GE84 von Bochum 89,3 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

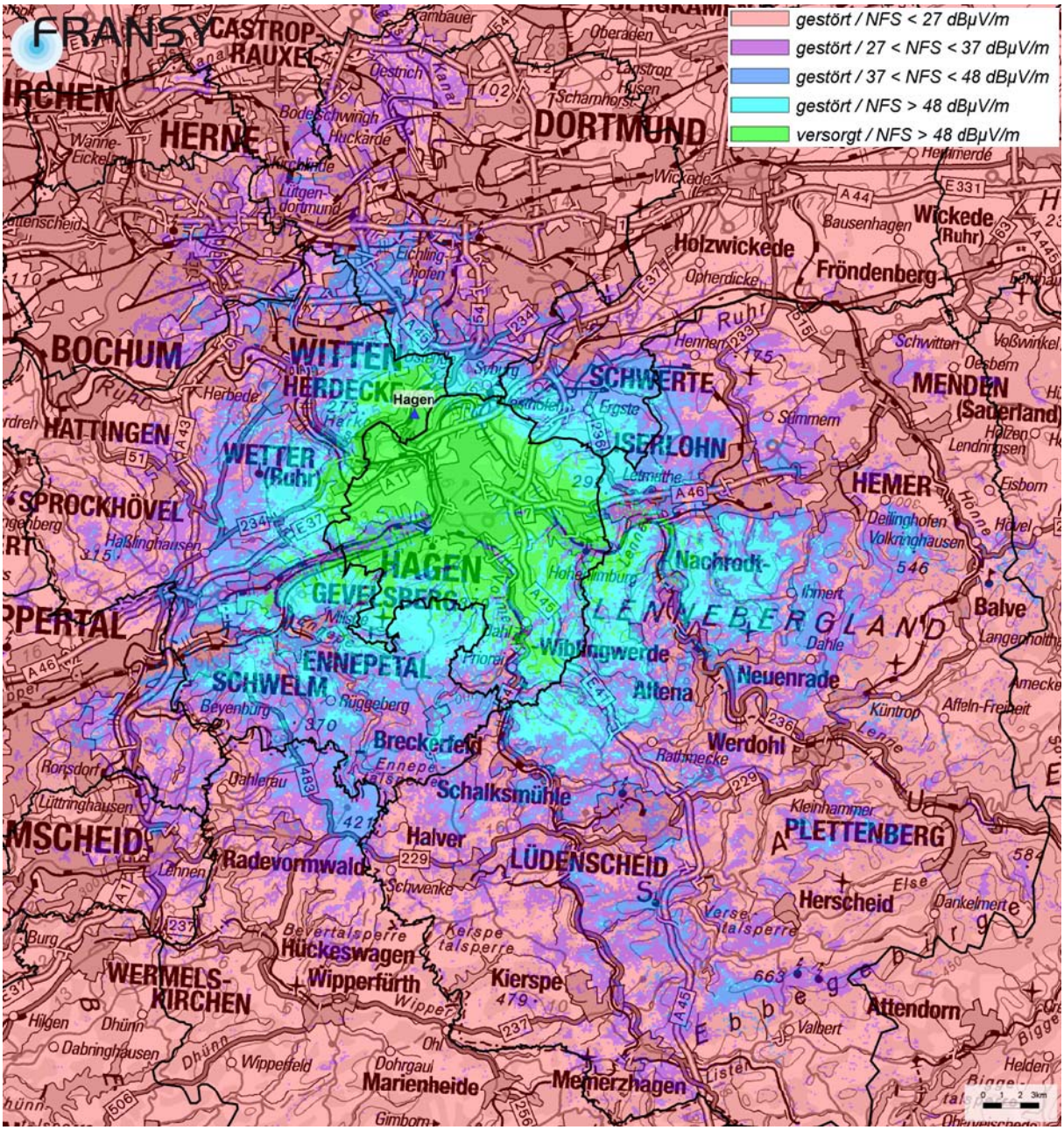

Abbildung 8: Versorgungsgebiet mobiler Empfang von Hagen 89,4 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

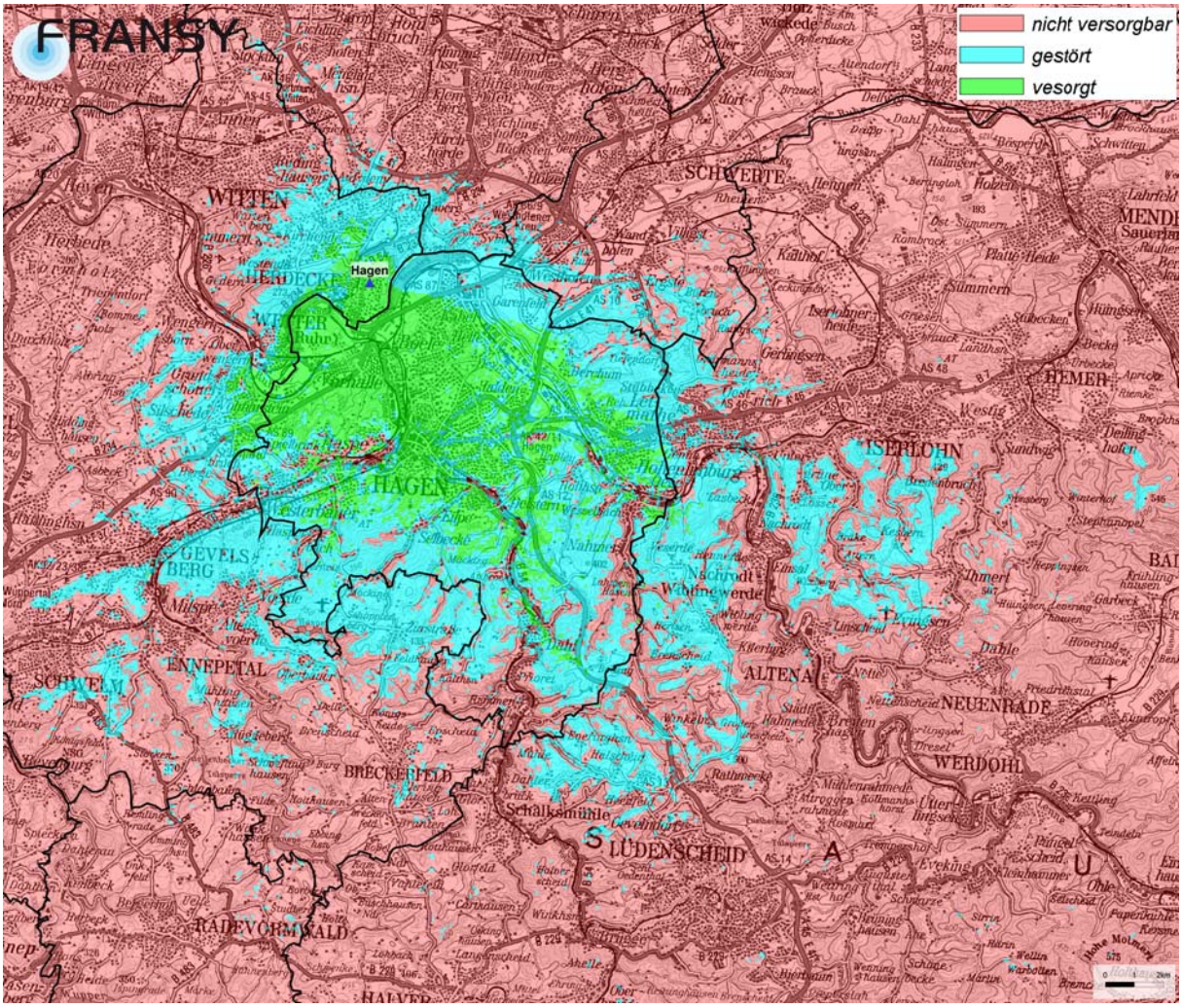

Abbildung 9: Versorgungsgebiet FX Empfang nach GE84 von Hagen 89,4 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

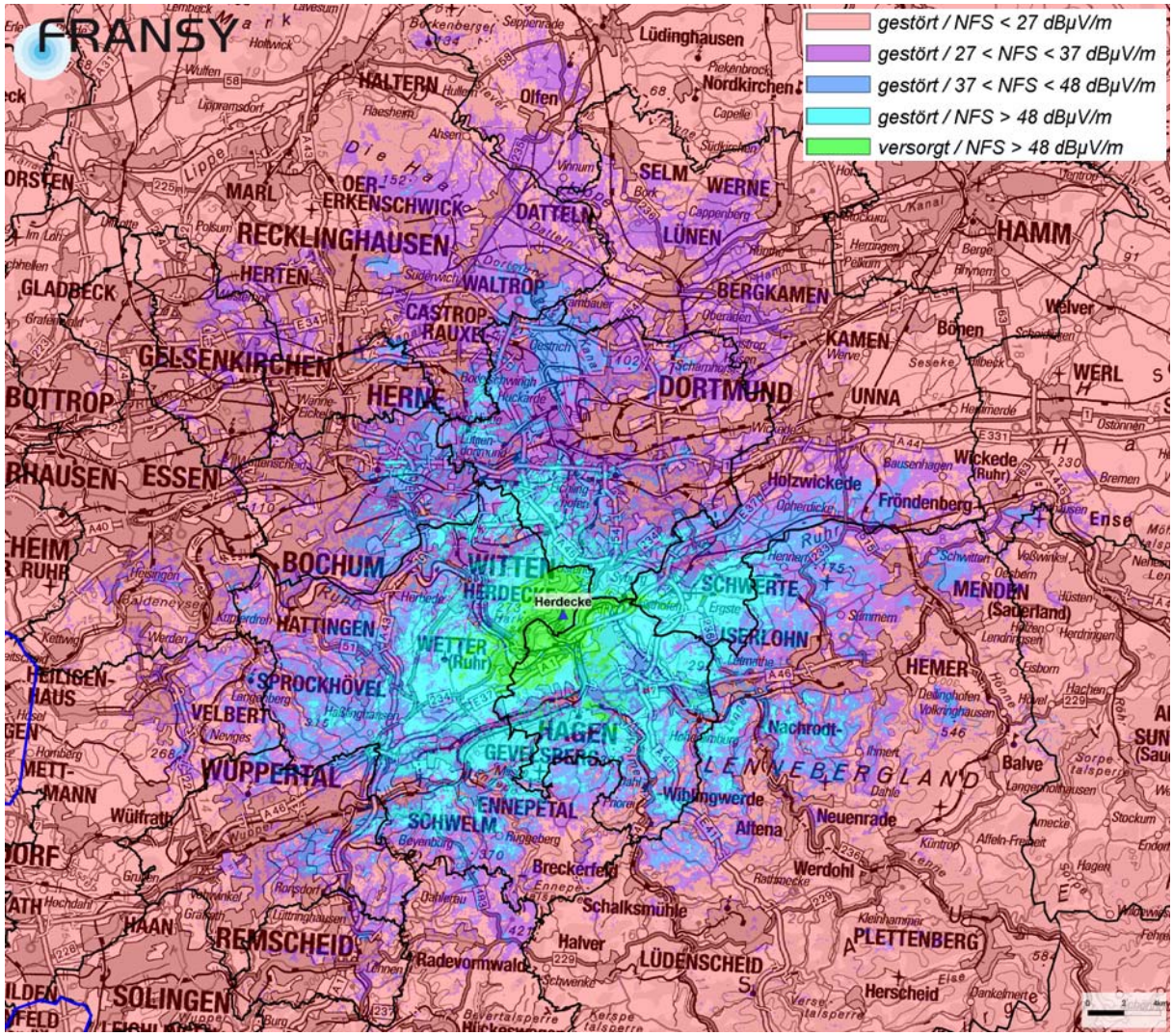

Abbildung 10: Versorgungsgebiet mobiler Empfang von Herdecke 107,2 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

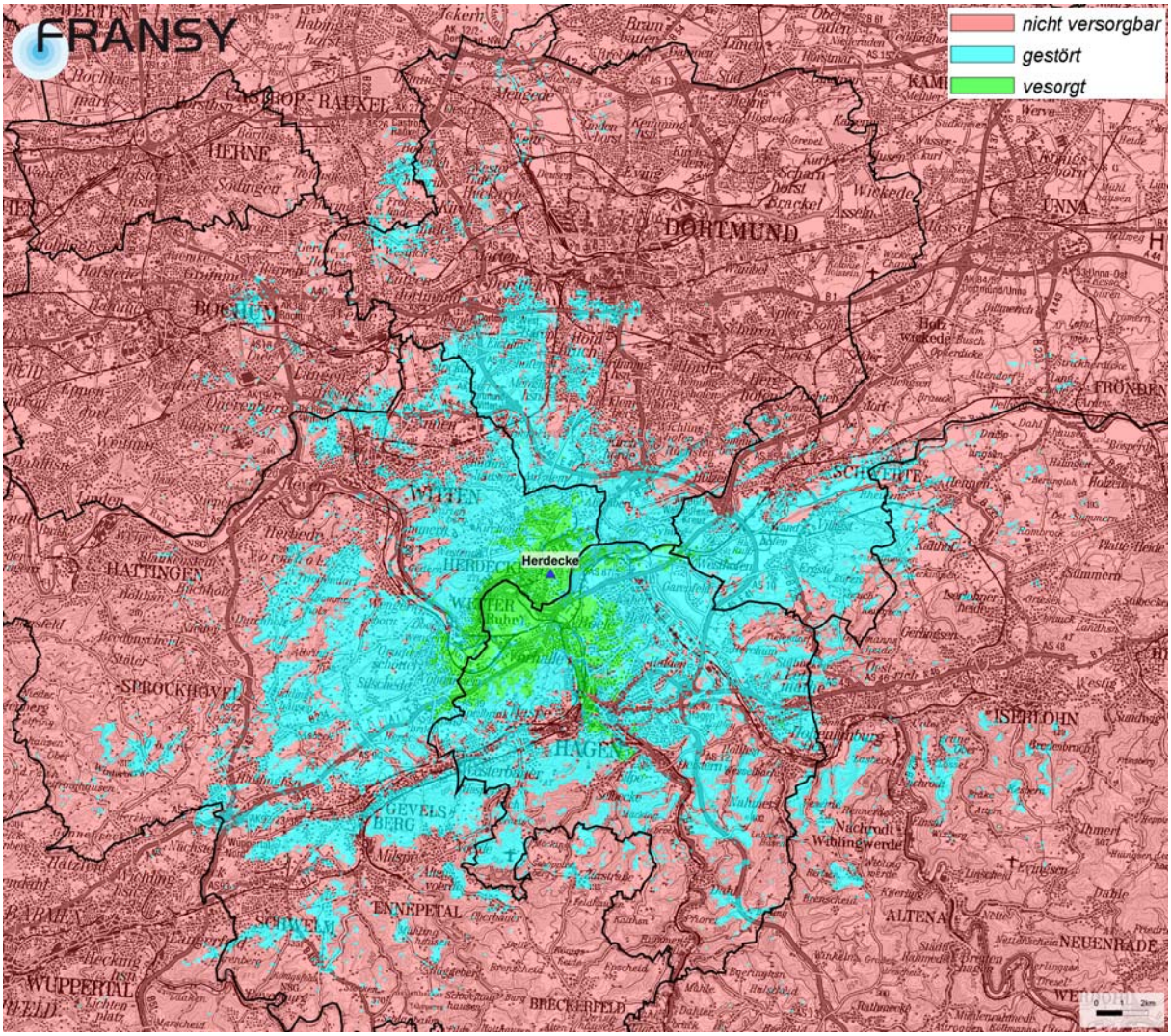

Abbildung 11: Versorgungsgebiet FX Empfang nach GE84 von Herdecke 107,2 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

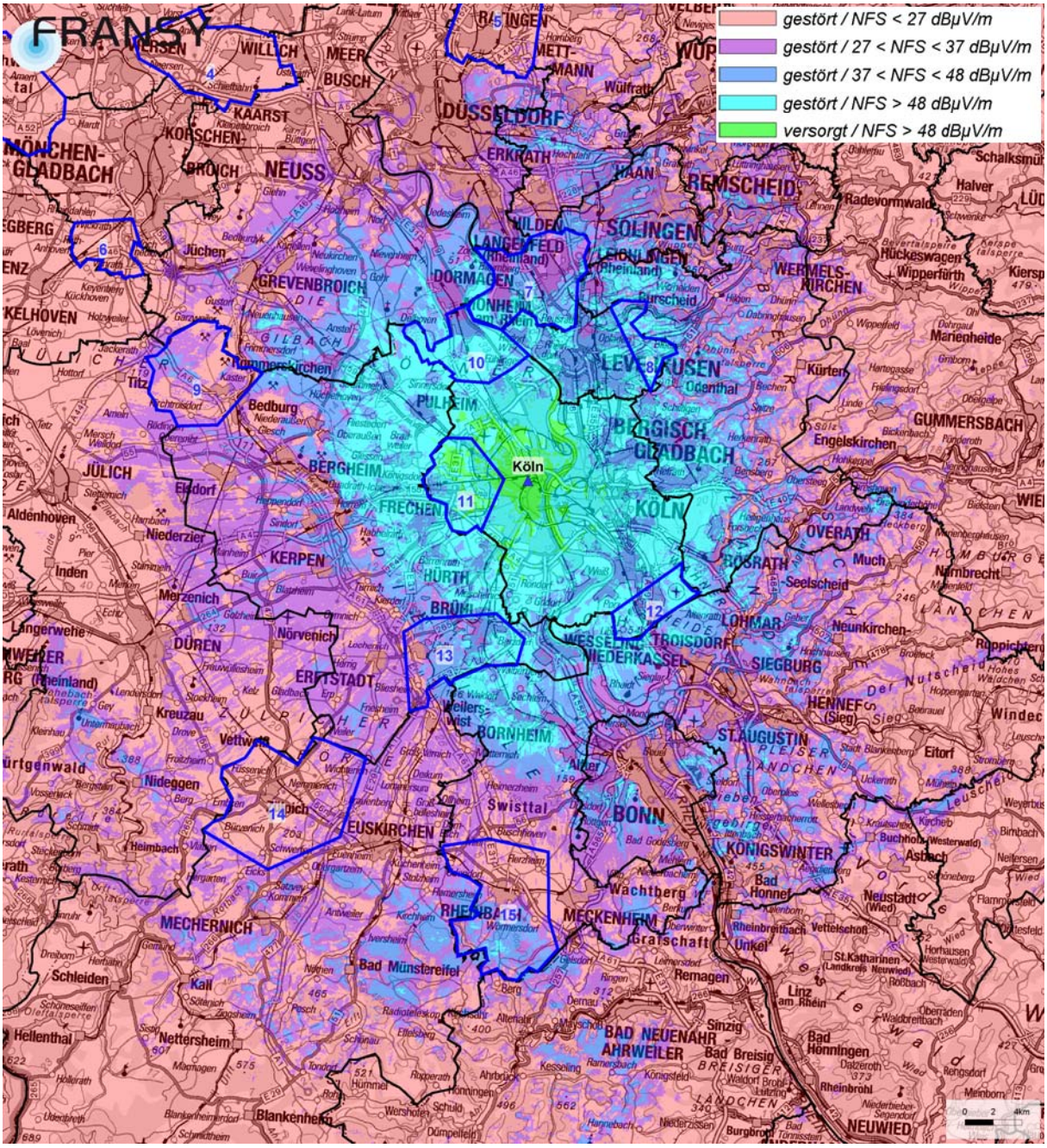

Abbildung 12: Versorgungsgebiet mobiler Empfang von Köln 89,9 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

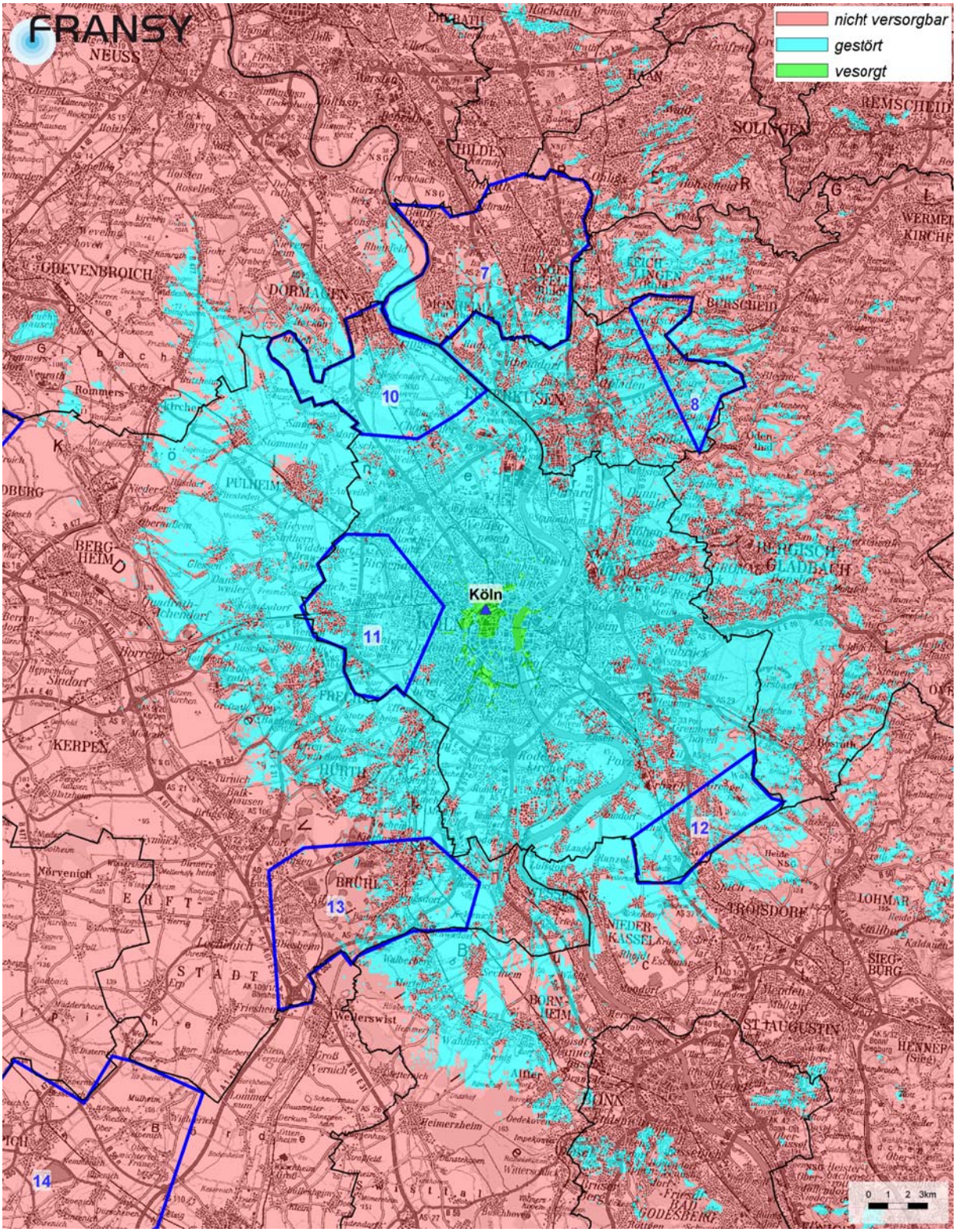

Abbildung 13: Versorgungsgebiet FX Empfang nach GE84 von Köln 89,9 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

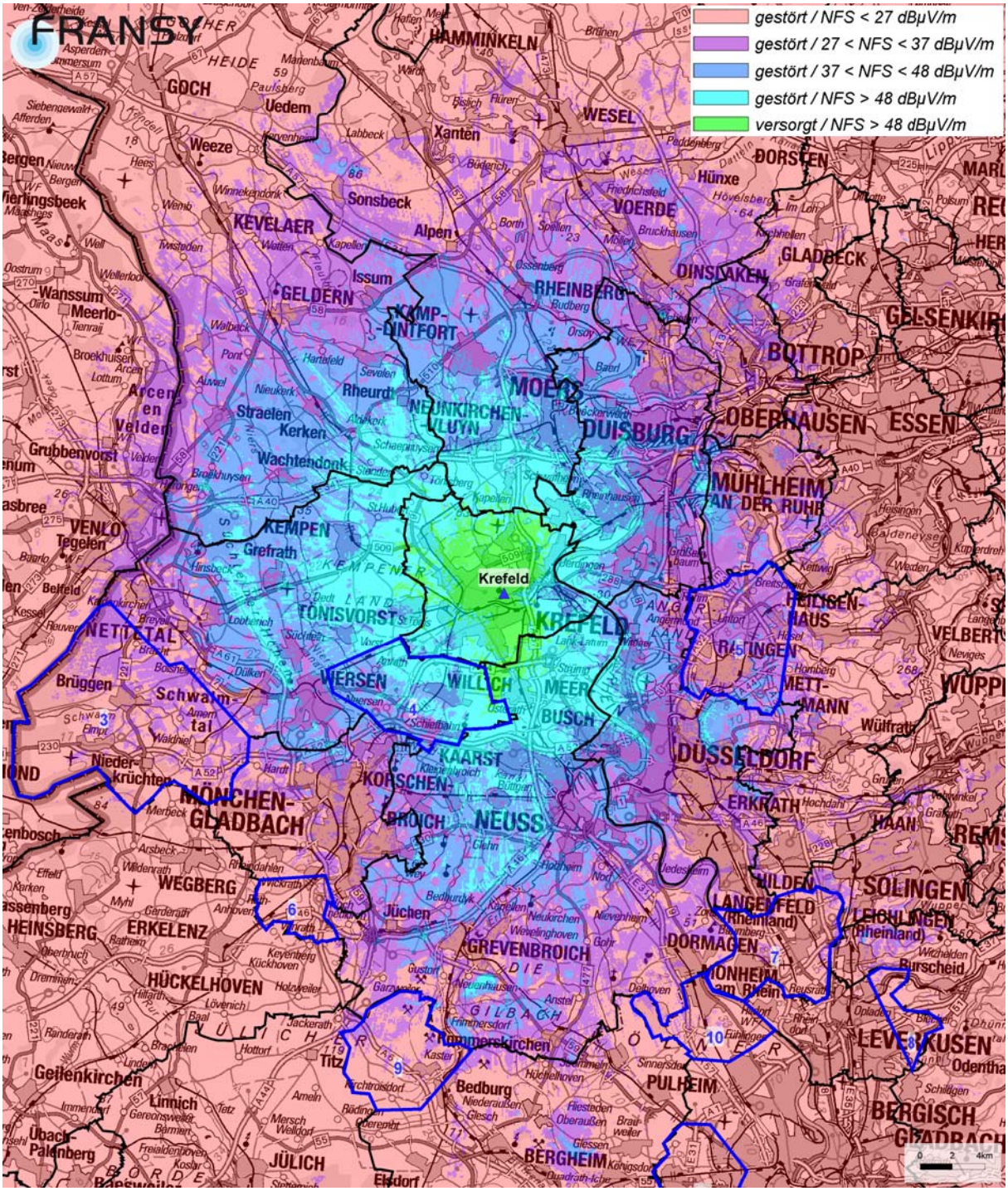

Abbildung 14: Versorgungsgebiet mobiler Empfang von Krefeld 90,5 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

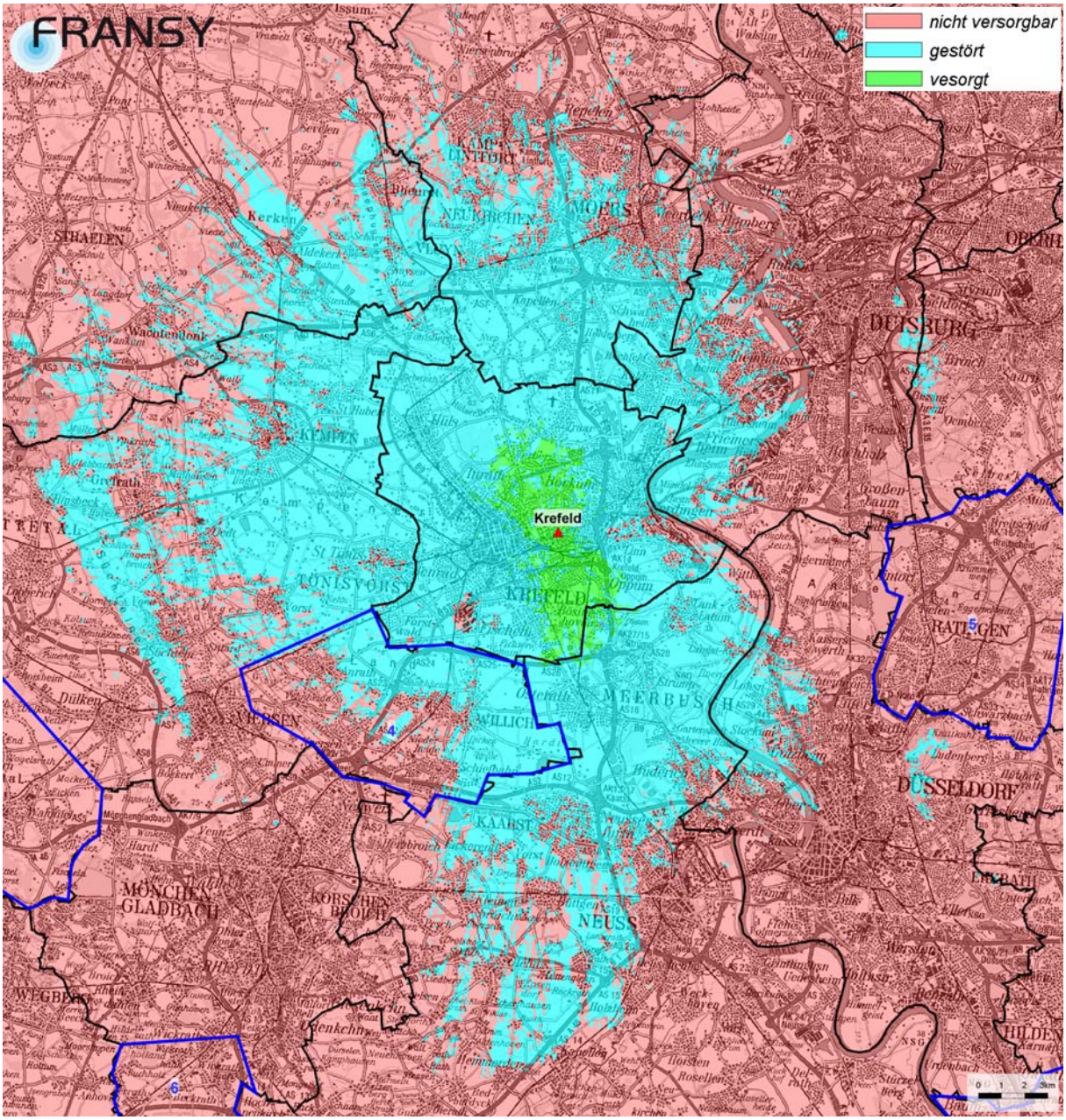

Abbildung 15: Versorgungsgebiet FX Empfang nach GE84 von Krefeld 90,5 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

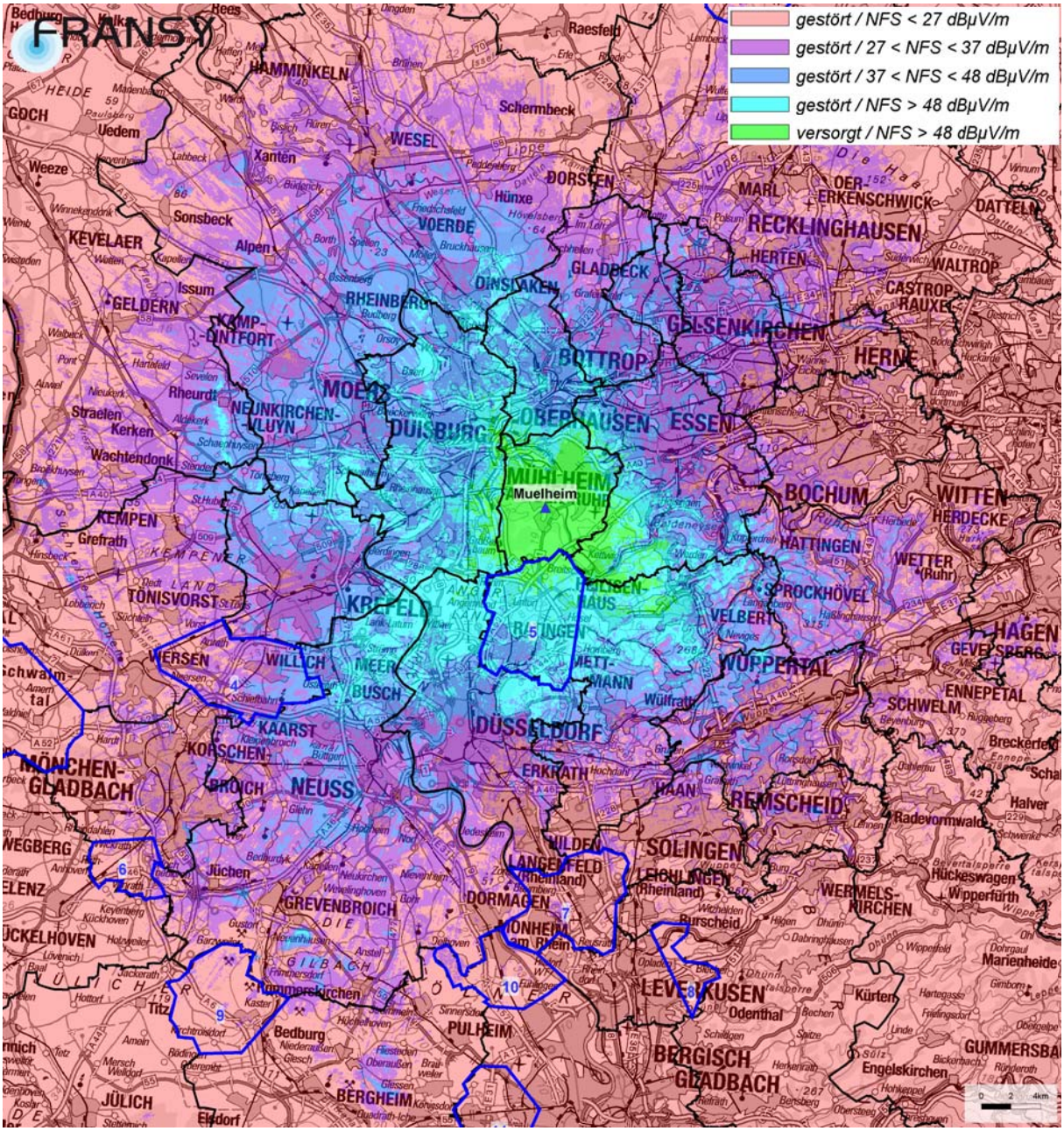

Abbildung 16: Versorgungsgebiet mobiler Empfang von Mülheim 93,7 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

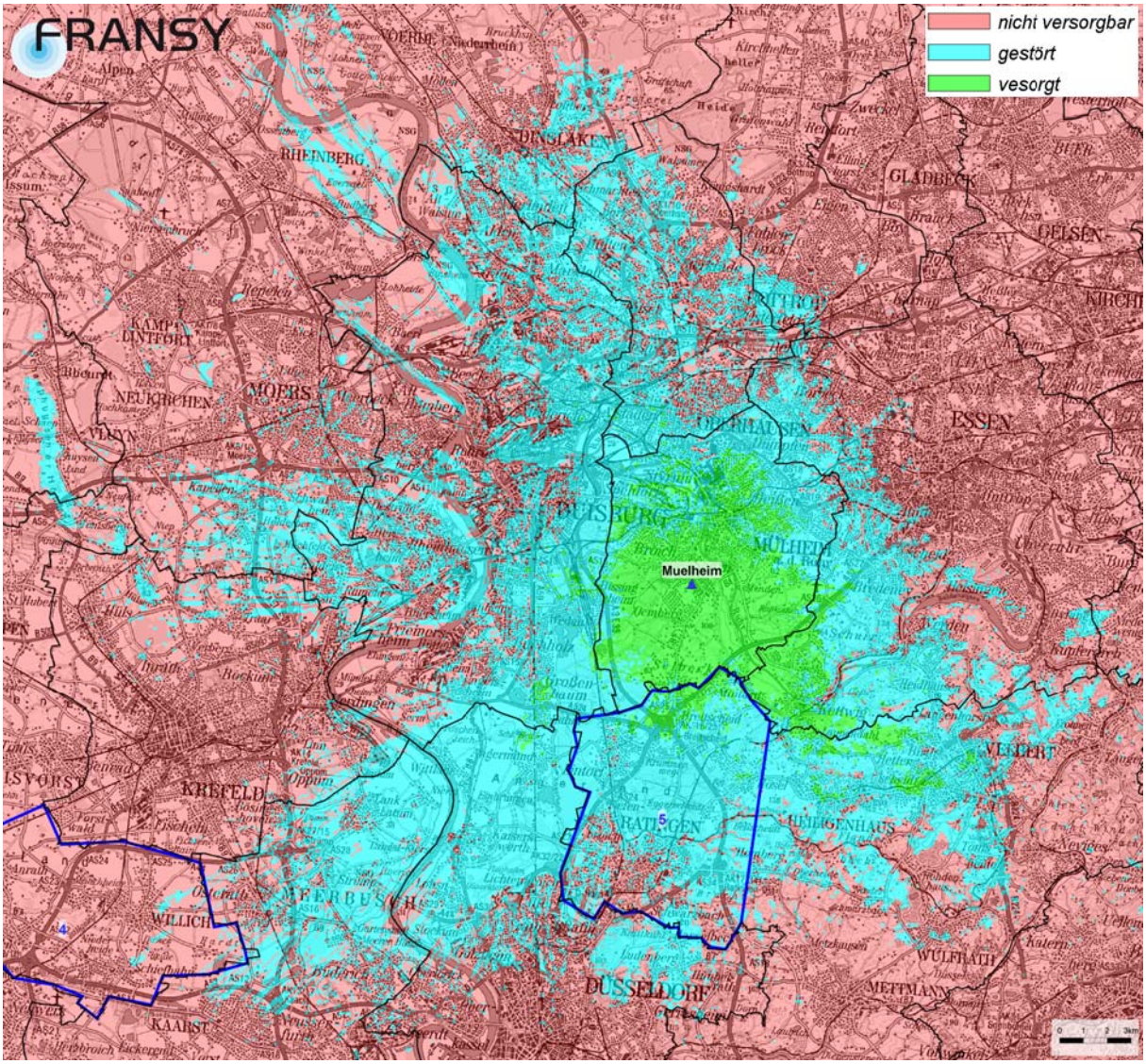

Abbildung 17: Versorgungsgebiet FX Empfang nach GE84 von Mülheim 93,7 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

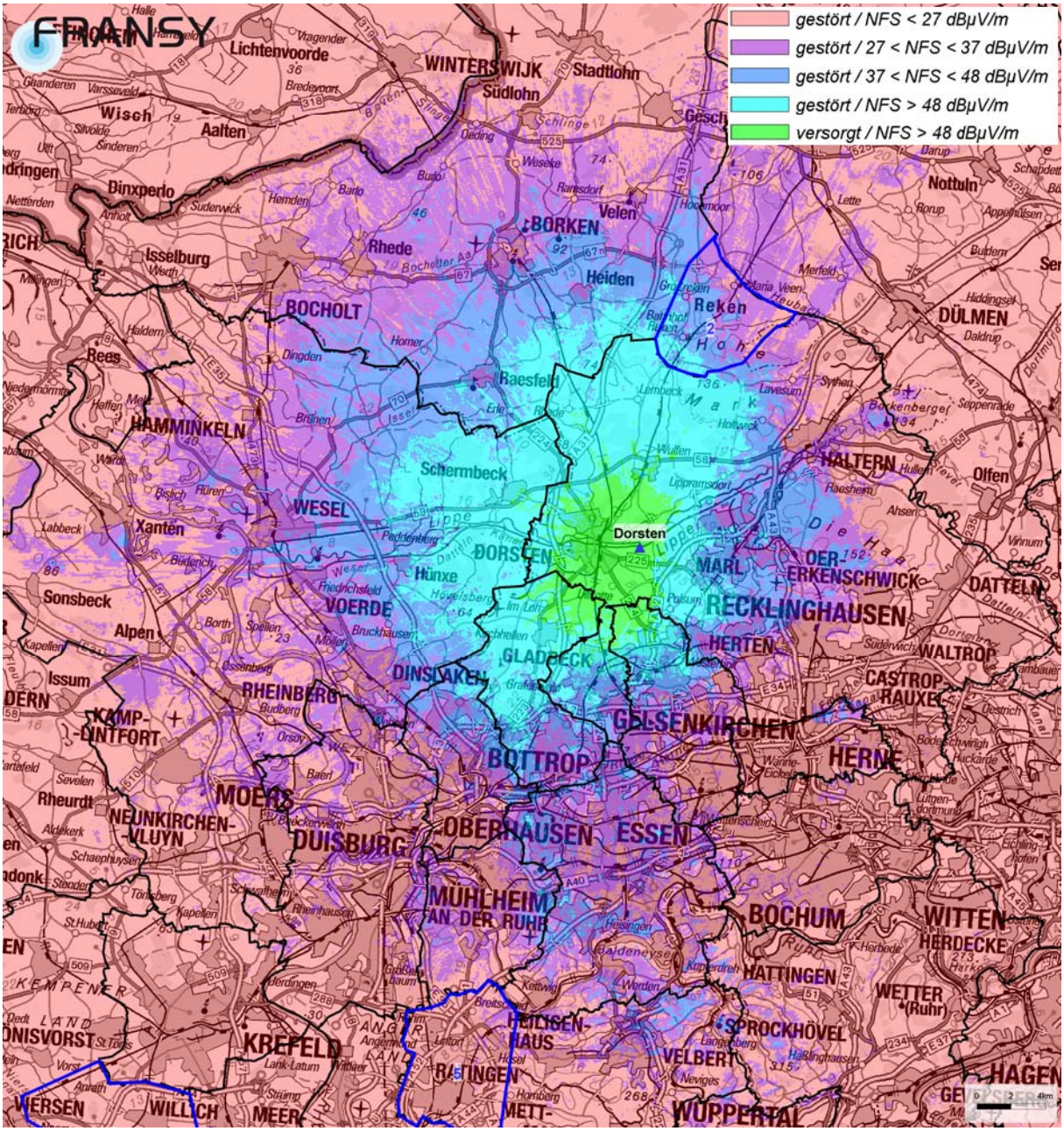

Abbildung 18: Versorgungsgebiet mobiler Empfang von Dorsten 97,0 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

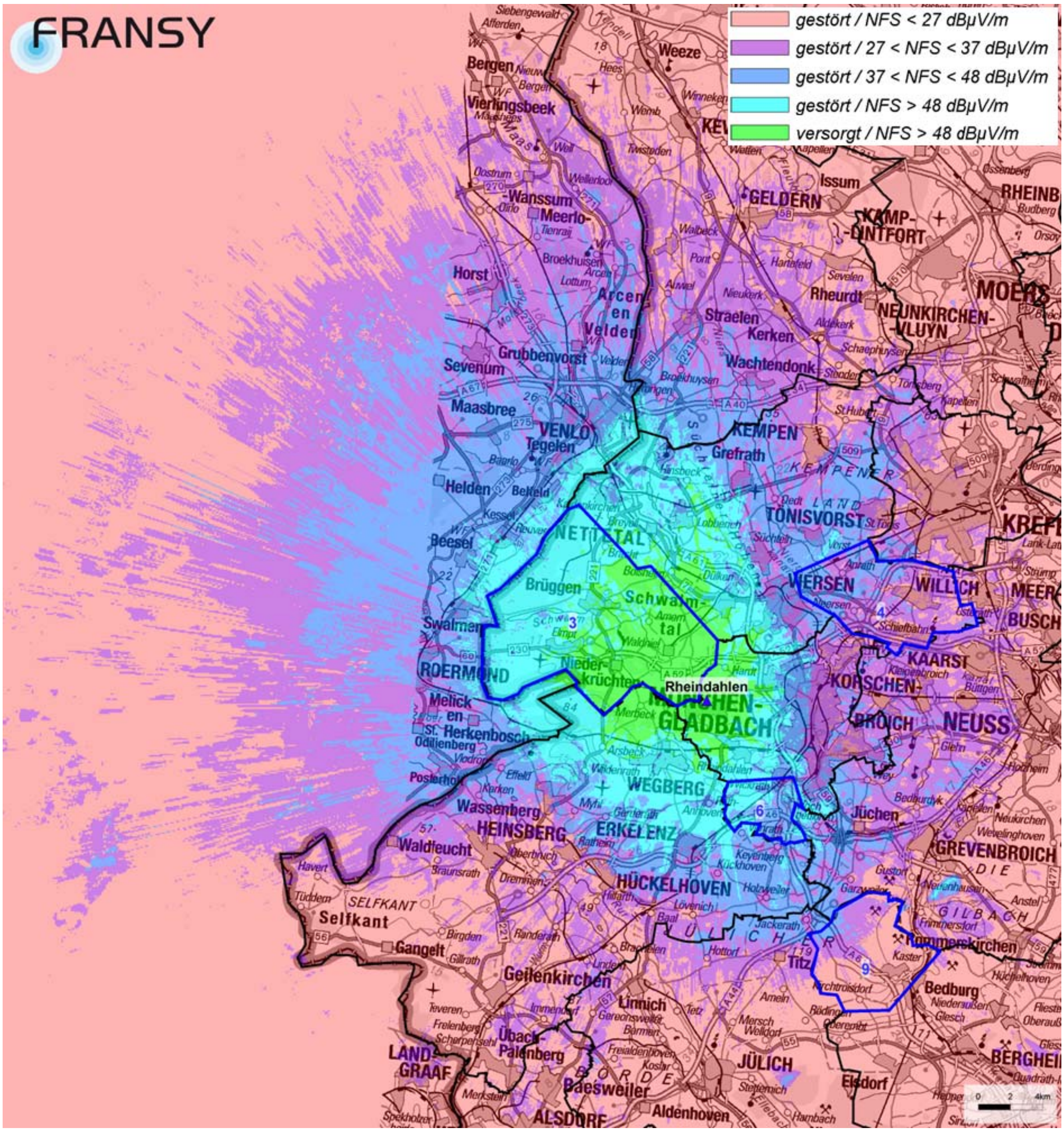

Abbildung 19: Versorgungsgebiet mobiler Empfang von Rheindahlen 92,3 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

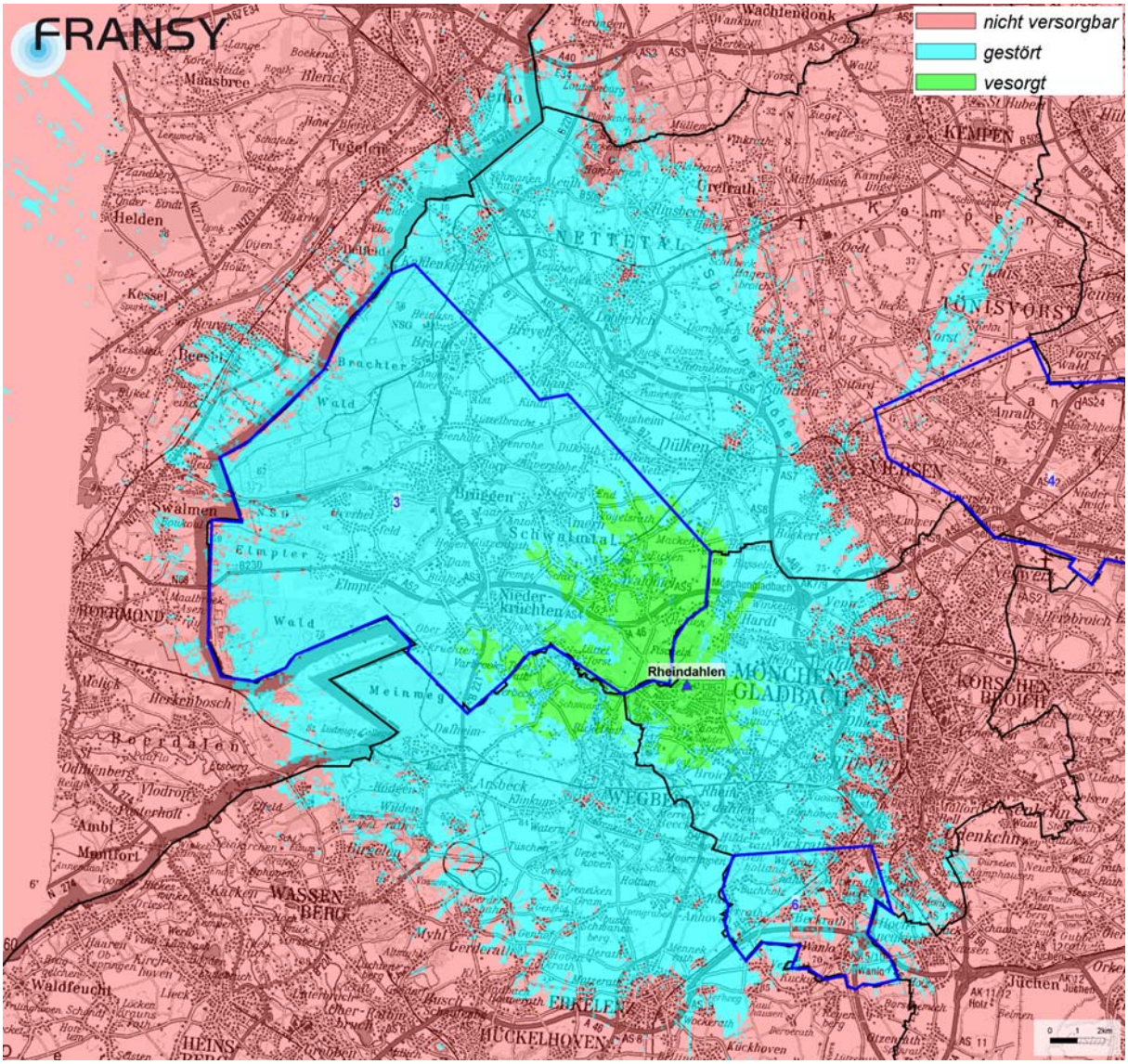

Abbildung 20: Versorgungsgebiet FX Empfang nach GE84 von Rheindahlen 92,3 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

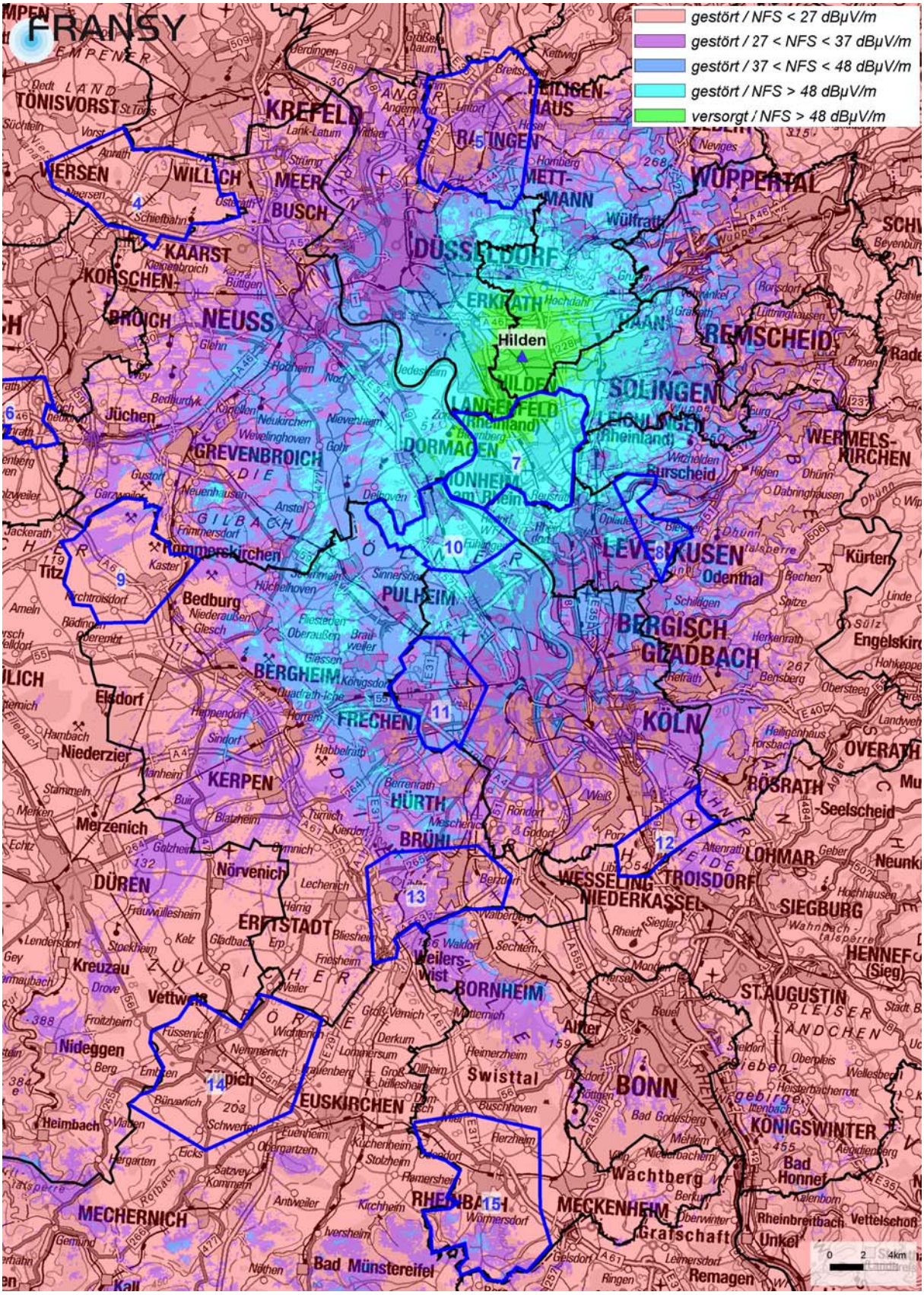

Abbildung 21: Versorgungsgebiet mobiler Empfang von Hilden 92,6 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

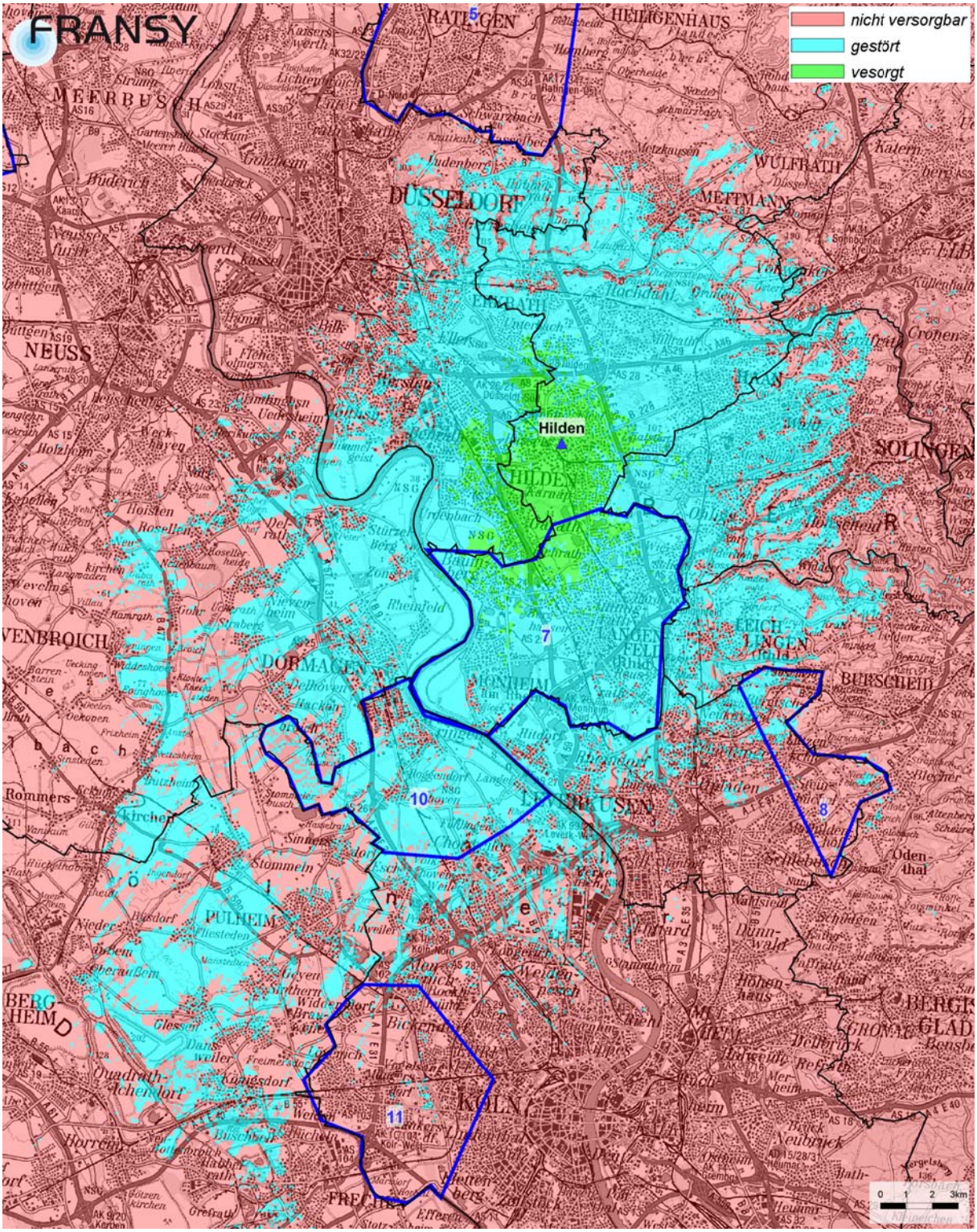

Abbildung 22: Versorgungsgebiet FX Empfang nach GE84 von Hilden 92,6 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

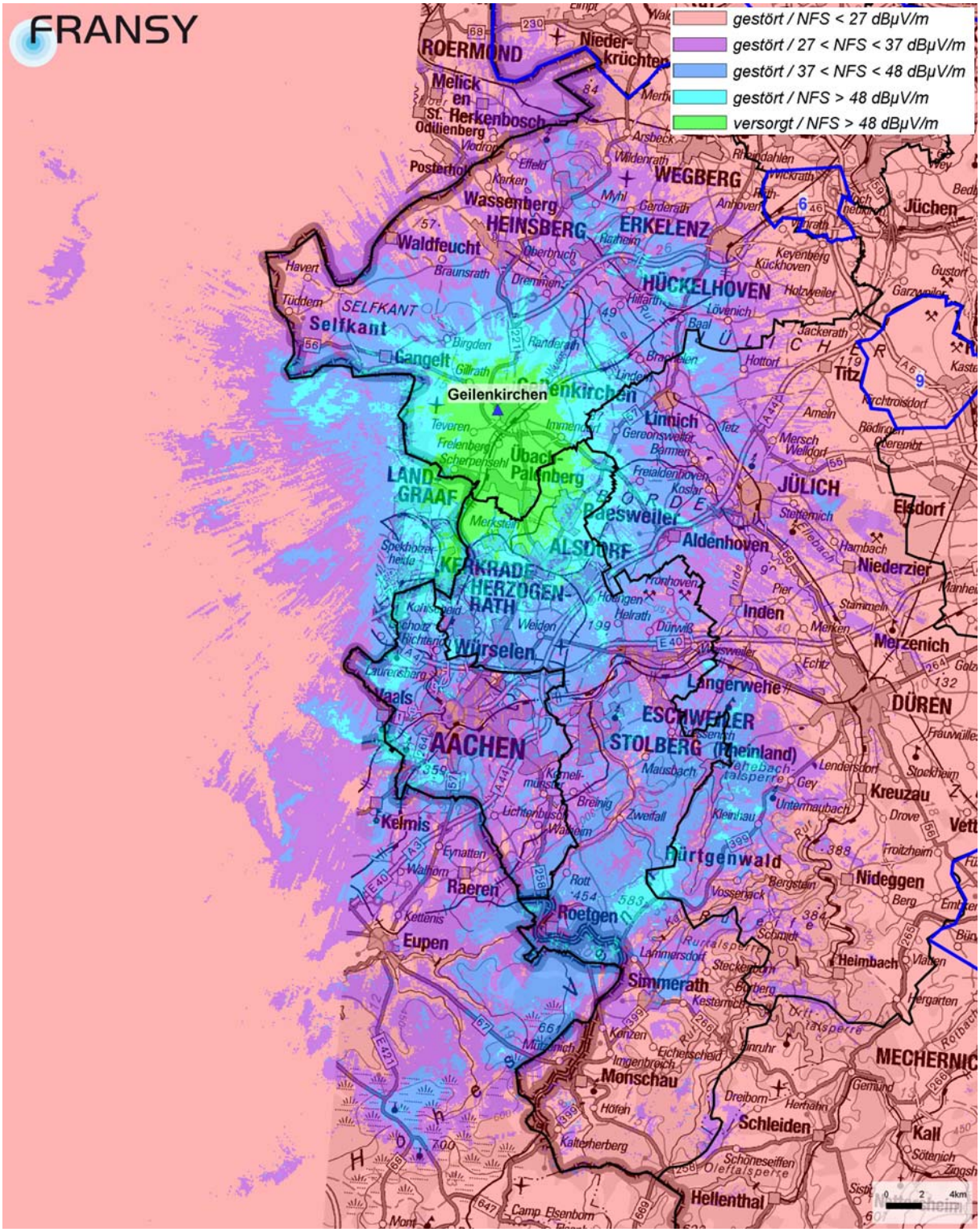

Abbildung 23: Versorgungsgebiet mobiler Empfang von Geilenkirchen 87,8 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

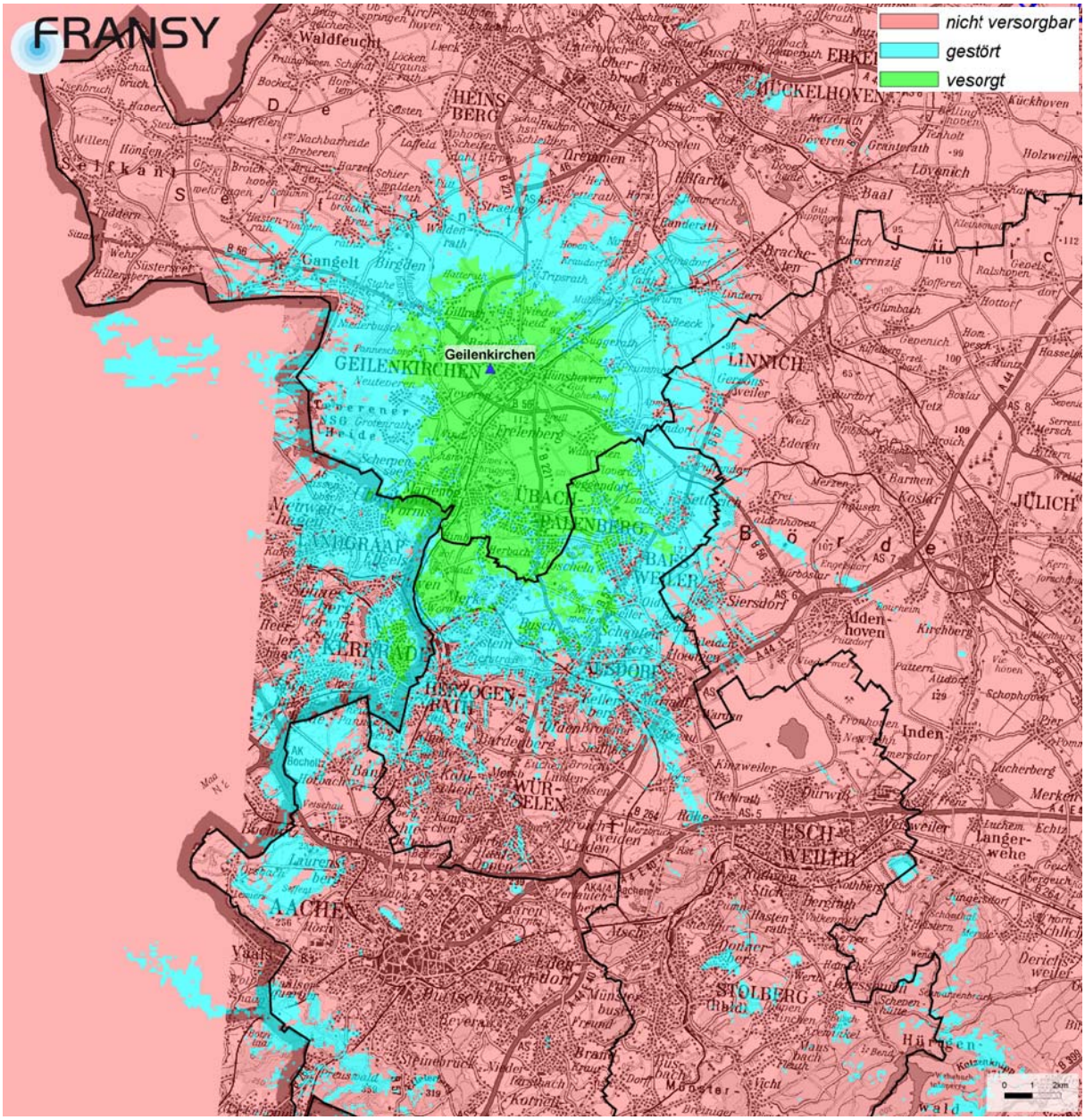

Abbildung 24: Versorgungsgebiet FX Empfang nach GE84 von Geilenkirchen 87,8 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

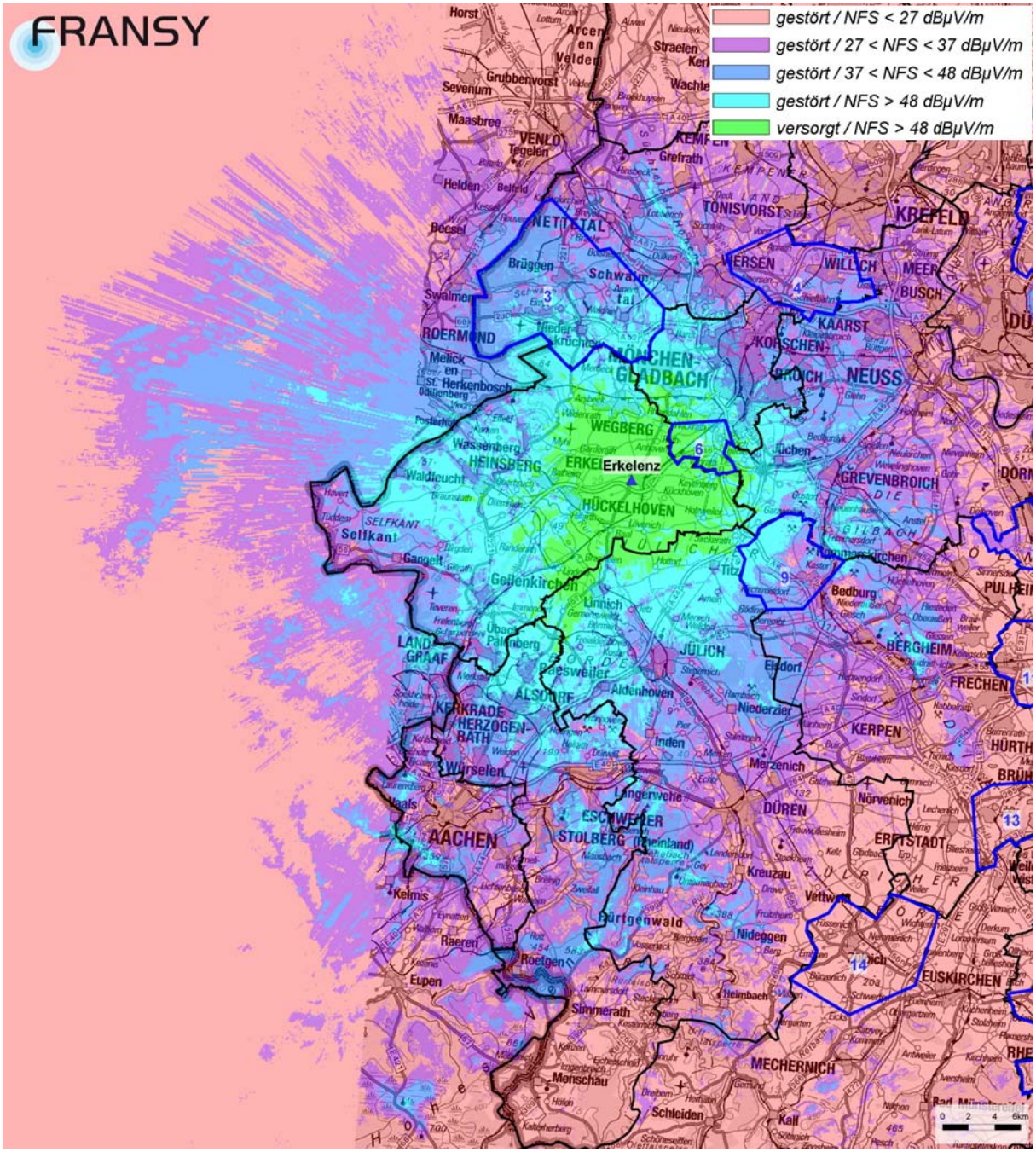

Abbildung 25: Versorgungsgebiet mobiler Empfang von Erkelenz 98,3 MHz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

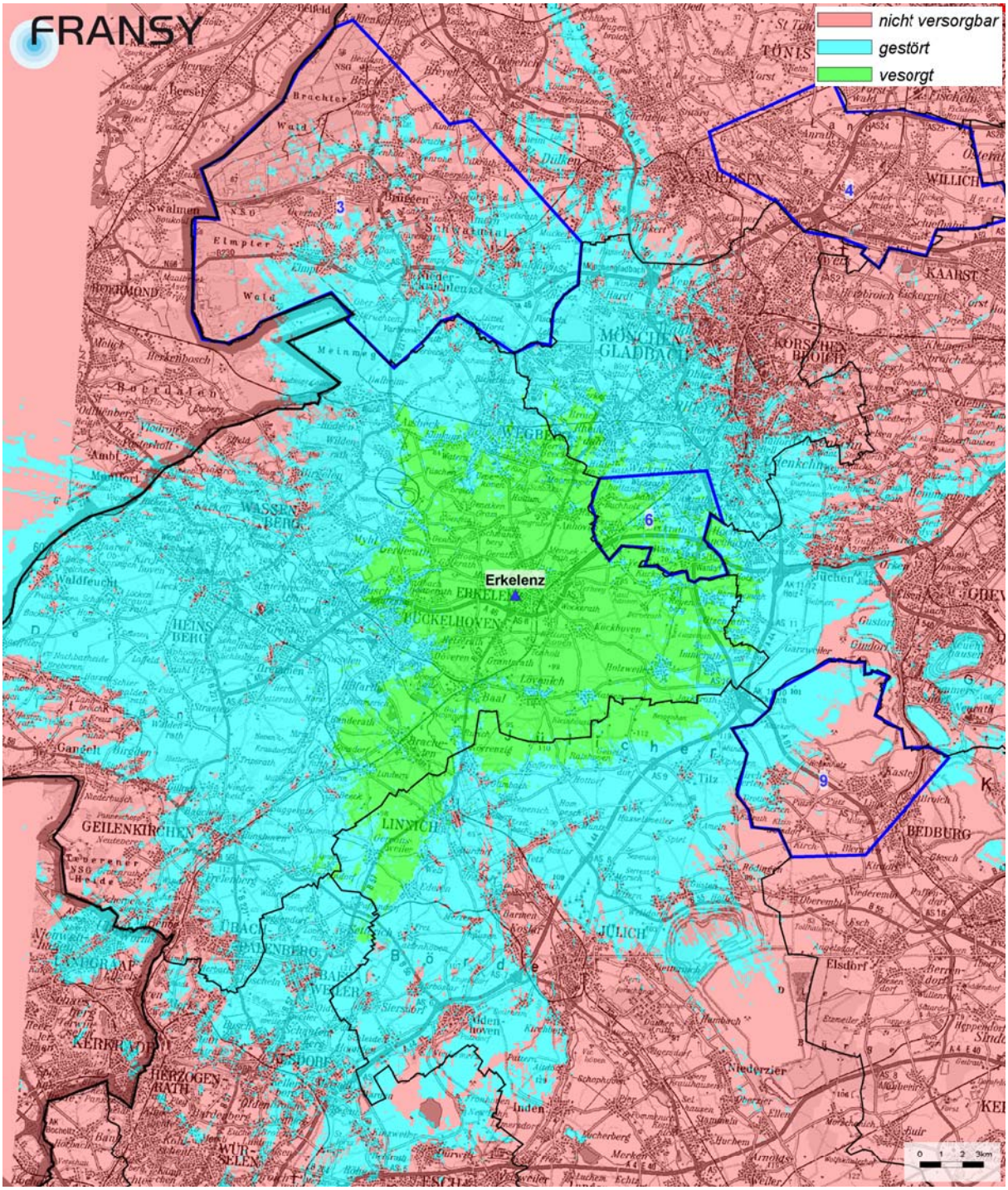

Abbildung 26: Versorgungsgebiet FX Empfang nach GE84 von Erkelenz 98,3 MHz

Eine Gesamtübersicht aller Versorgungsgebiete für den FX Empfang nach GE84 der unveränderten Übertragungskapazitäten aus **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden erden.** und bestehende Überlappungen mit den Versorgungsdefiziten aus Abbildung 3 sind in Abbildung 27 dargestellt. Die Versorgungsdefizite wurden zur besseren Übersicht nummeriert.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

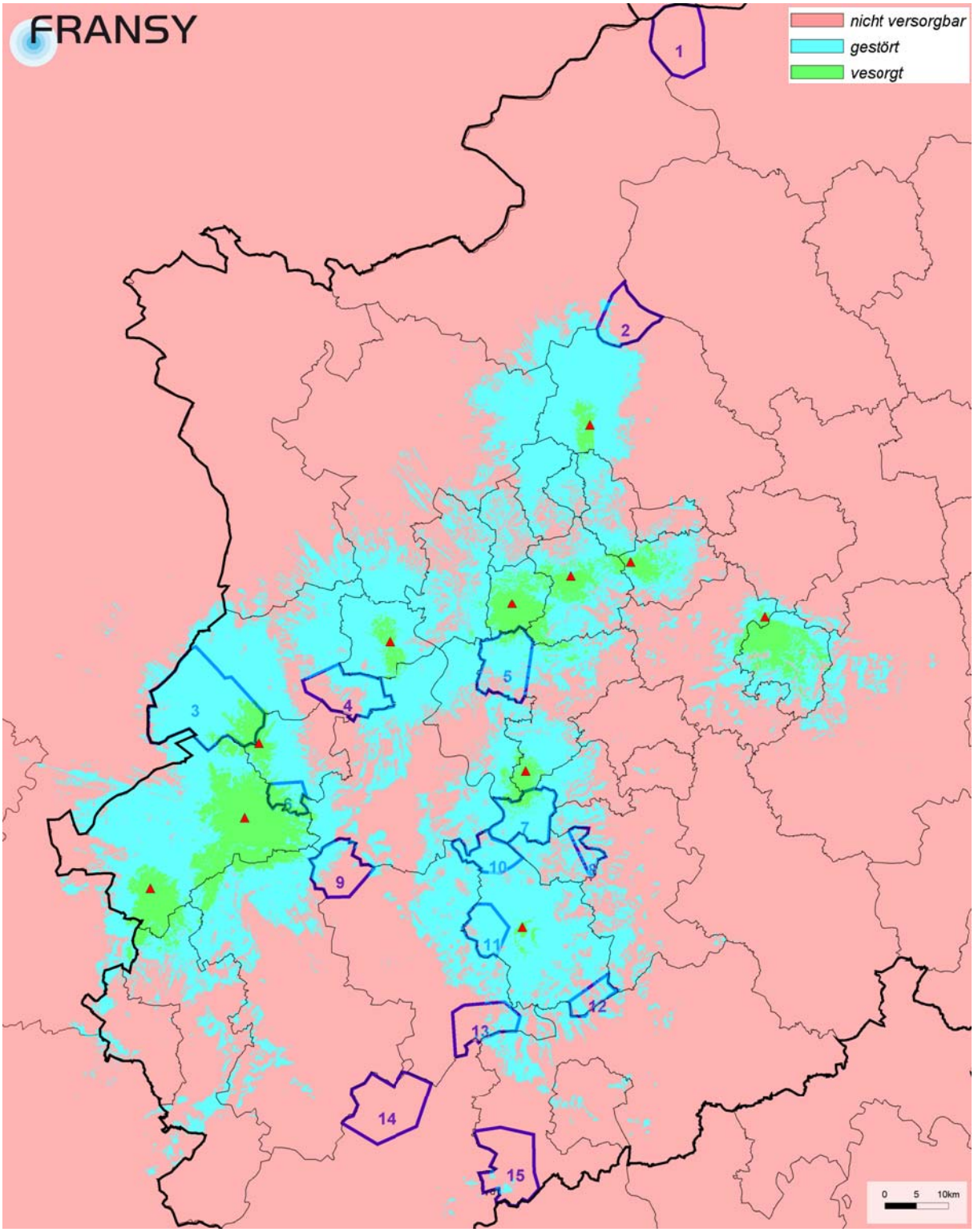

Abbildung 27: Überlappungen der Versorgungsgebiete der Übertragungskapazitäten aus Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. **mit den Versorgungslücken in NRW**

Aus Abbildung 27 wird ersichtlich, dass in den meisten Fällen die Lücken mit den vorhandenen Kapazitäten ohne Modifizierung der Senderparameter nicht geschlossen

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

werden können. Lediglich das Versorgungsdefizit (6) im Westen fällt zu einem großen Teil in das Versorgungsgebiet der Kapazität Erkelenz (98,3 MHz) aus Tabelle 1.

Im Folgenden werden die Versorgungsdefizite einzeln untersucht und jeweils Möglichkeiten gezeigt, durch Änderung der Parameter Frequenz, Senderstandort oder Leistung diese Lücken in der lokalen Hörfunkversorgung unter Berücksichtigung des Schutzes anderer Sendegebiete soweit wie möglich zu schließen. Dazu wurde u.a. die Möglichkeit eines sogenannten Frequenzscans in Fransy genutzt. Dieser Scan liefert punktuell für eine gewünschte Koordinate die Feldstärke aller in Deutschland zugeteilten Frequenzen, sowie der international koordinierten Frequenzen aus dem Ausland. Damit lässt sich bei der Suche nach einer alternativen Sendefrequenz eine grobe Vorauswahl treffen.

1.1 Versorgungsdefizit Kreis Steinfurt (1)

Dieses Gebiet im Norden von NRW ist mit den zur Verfügung stehenden Kapazitäten nicht zu erreichen. Aufgrund dessen wurde die Möglichkeit untersucht, von nahegelegenen Senderstandorten aus die Versorgungslücke zu schließen.
Südlich des Defizitgebietes befindet sich der Rundfunksender Schöppingen, dessen Antennendiagramm (105,2 MHz) nach Nordosten ausgerichtet ist und aufgrund potentieller Störungen der holländischen Sender Denekamp und Hengelo nicht nach Westen ausgedehnt werden kann.
Alternativ wurde untersucht, ob mittels des nahegelegenen Senders Gronau eine Besserversorgung erzielt werden kann. Gronau sendet lokalen Hörfunk auf der Frequenz 103,6 MHz. Das bestehende Versorgungsgebiet kann man in Abbildung 28 sehen.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

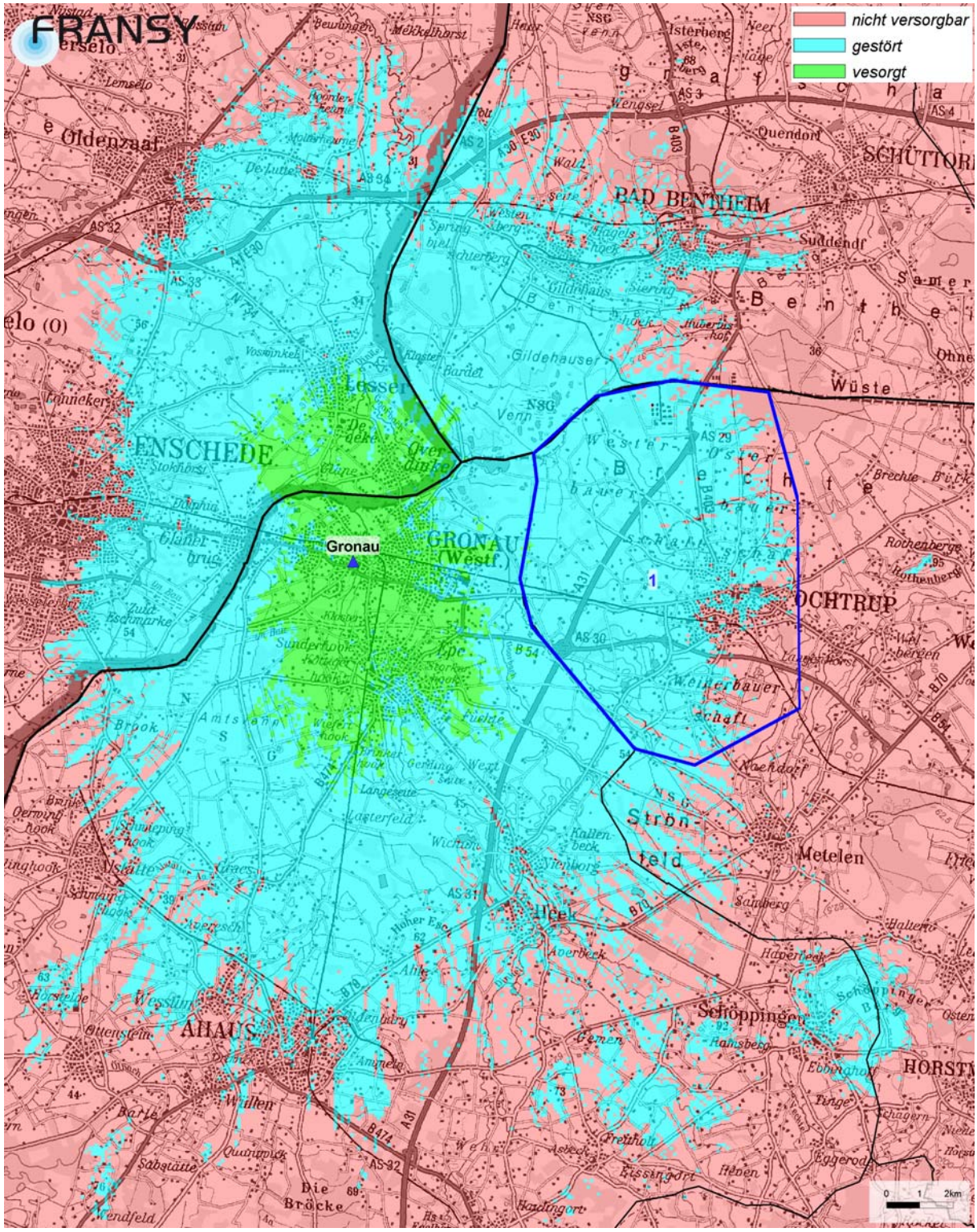

Abbildung 28: Bestehendes Versorgungsgebiet des Senders Gronau 103,6 MHz / 100 W

Ein Frequenzscan im unterversorgten Gebiet zeigt, dass die Feldstärke der Frequenz 95,3 MHz sehr niedrig ist und somit nur geringe Gleichkanalstörungen zu erwarten sind. Wie man in Abbildung 29 sehen kann, wird bei einem Frequenzwechsel die Qualität des Versorgungsgebietes besser. Ein notwendiger Antenneneinzug zum Schutz des Senders

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Osnabrück (95,3 MHz) im Osten, verhindert jedoch die Besserversorgung des Defizitgebietes (1).

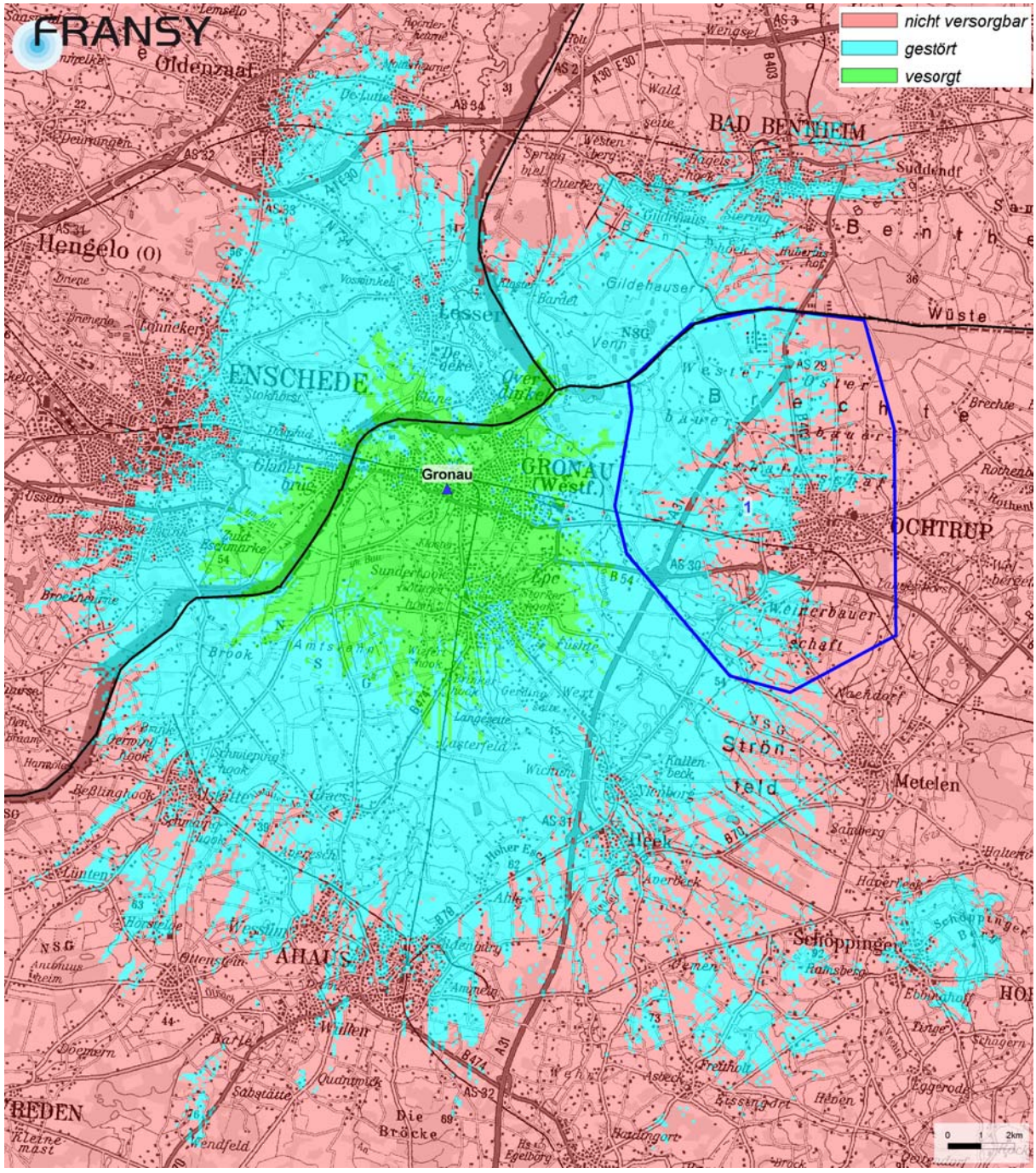

Abbildung 29: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Gronau 95,3 MHz / 100 W

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	10,0	10,00
10,0	12,0	8,00
20,0	12,0	8,00
30,0	8,0	12,00
40,0	5,0	15,00
50,0	4,0	16,00
60,0	5,0	15,00
70,0	7,0	13,00
80,0	7,0	13,00
90,0	7,0	13,00
100,0	5,0	15,00
110,0	3,0	17,00
120,0	1,0	19,00
130,0	0,0	20,00
140,0	0,0	20,00
150,0	0,0	20,00
160,0	0,0	20,00
170,0	0,0	20,00
180,0	0,0	20,00
190,0	0,0	20,00
200,0	0,0	20,00
210,0	0,0	20,00
220,0	0,0	20,00
230,0	0,0	20,00
240,0	0,0	20,00
250,0	0,0	20,00
260,0	1,0	19,00
270,0	3,0	17,00
280,0	5,0	15,00
290,0	7,0	13,00
300,0	7,0	13,00
310,0	7,0	13,00
320,0	5,0	15,00
330,0	4,0	16,00
340,0	5,0	15,00
350,0	7,0	13,00

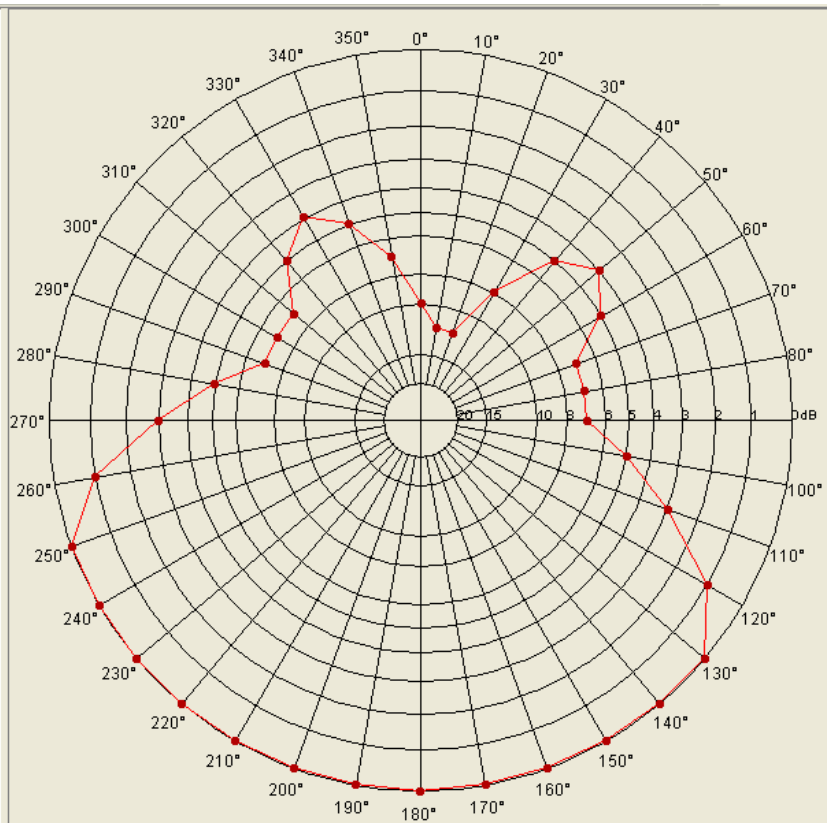

Abbildung 30: Mögliches Antennendiagramm des Senders Gronau 95,3 MHz

Sender	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
Gronau 103,6 MHz / 0,1 kW	40959	32175
Gronau 95,3 MHz / 0,1 kW	32221	35091

Tabelle 3: Demographieanalyse der Versorgungsgebiete in NRW

Wie man beim Vergleich der Versorgungsgebiete der zwei Frequenzen am Standort Gronau sehen kann, verschlechtert sich aufgrund des notwendigen Antenneneinzugs die Versorgung mittels der getesteten Frequenz 95,3 MHz im Defizitgebiet.

→Das unterversorgte Gebiet ist demnach vom Sender Schöppingen (105,2 MHz) als auch vom Sender Gronau aus mit den genannten Frequenzen nur schwer zu erreichen, ohne bestehende Sender erheblich zu stören. Eine Alternativlösung für die Versorgung des Gebietes, könnte der Aufbau eines leistungsschwachen Füllsenders in Ochtrup sein.

1.2 Versorgungsdefizit Recklinghausen (2)

Dieses Gebiet ist ebenfalls mit den zur Verfügung stehenden Kapazitäten nicht zu erreichen. Es wurde untersucht, ob mittels des sich in der Nähe befindlichen Senders Borken eine Besserversorgung erzielt werden kann. Borken belegt die Frequenz 97,6 MHz für den lokalen Hörfunk. Eine simple Leistungserhöhung in Richtung des Versorgungsdefizits ist nicht

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

umsetzbar, da der Sender Langenberg auf derselben Frequenz sendet und erheblichen Störungen ausgesetzt wäre.

Ein Frequenzscan im unterversorgten Gebiet weist die Frequenz 96,0 MHz als potentiell weniger gestört aus. Diese wurde im Folgenden untersucht.

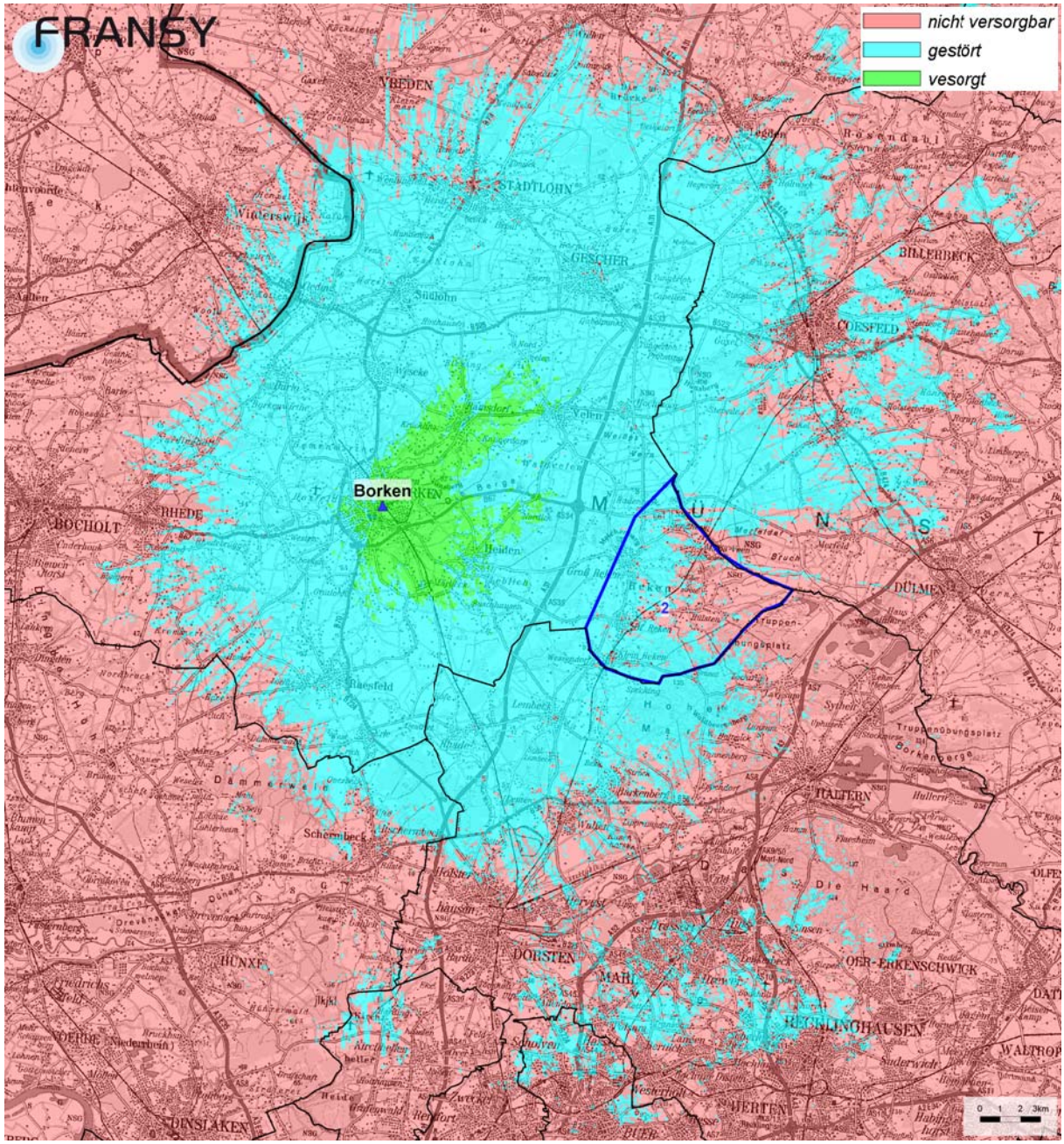

Abbildung 31: Bestehendes Versorgungsgebiet des Senders Borken 97,6 MHz / 1 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

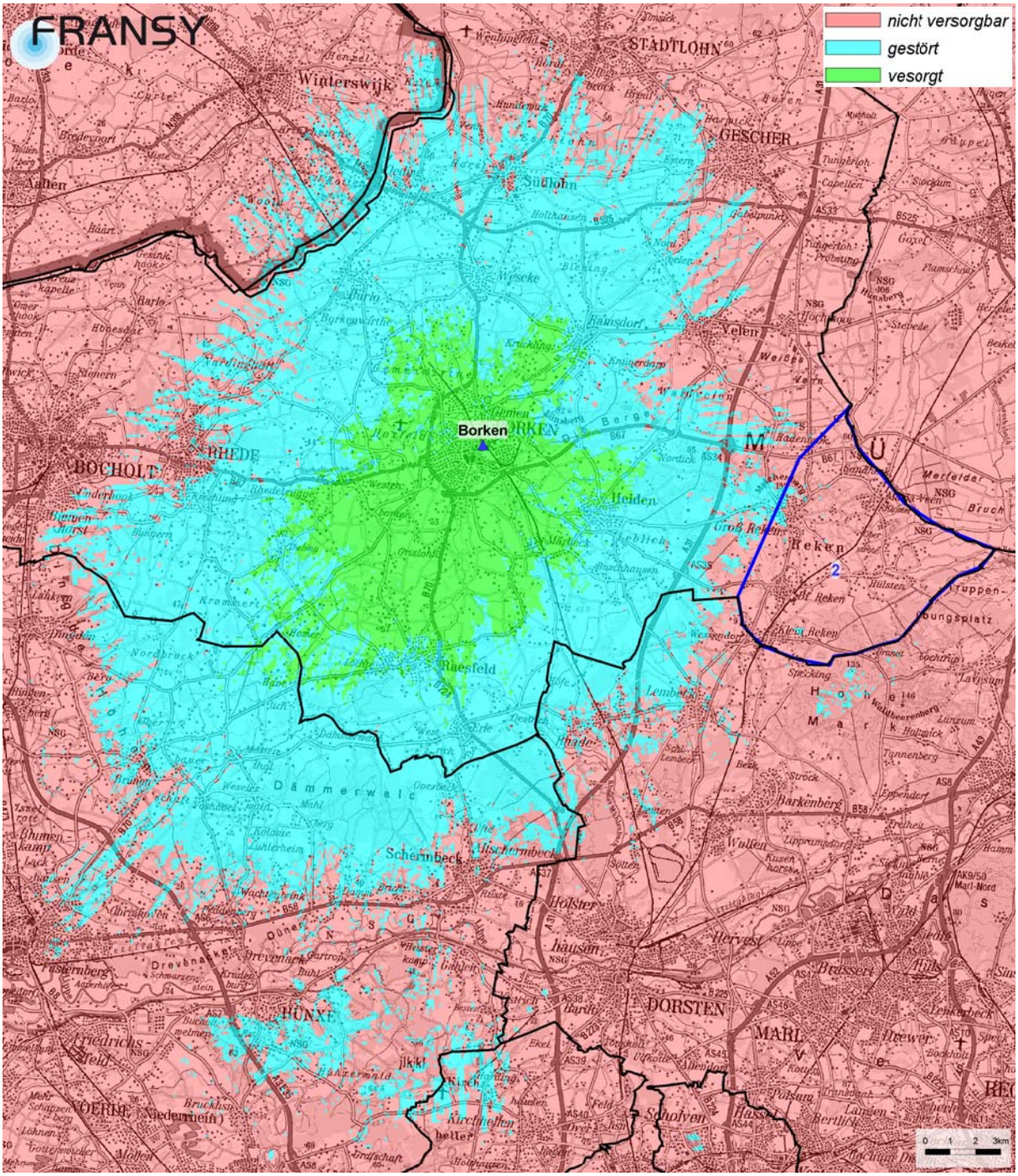

Abbildung 32: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Borken 96,0 MHz / 1 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	13,0	15,00
10,0	13,0	15,00
20,0	13,0	15,00
30,0	13,0	15,00
40,0	15,0	13,00
50,0	19,0	9,00
60,0	19,0	9,00
70,0	15,0	13,00
80,0	13,0	15,00
90,0	12,0	16,00
100,0	12,0	16,00
110,0	12,0	16,00
120,0	15,0	13,00
130,0	13,0	15,00
140,0	10,0	18,00
150,0	10,0	18,00
160,0	10,0	18,00
170,0	6,0	22,00
180,0	3,0	25,00
190,0	0,0	28,00
200,0	0,0	28,00
210,0	0,0	28,00
220,0	0,0	28,00
230,0	3,0	25,00
240,0	6,0	22,00
250,0	10,0	18,00
260,0	12,0	16,00
270,0	14,0	14,00
280,0	18,0	10,00
290,0	18,0	10,00
300,0	16,0	12,00
310,0	13,0	15,00
320,0	13,0	15,00
330,0	13,0	15,00
340,0	13,0	15,00
350,0	13,0	15,00

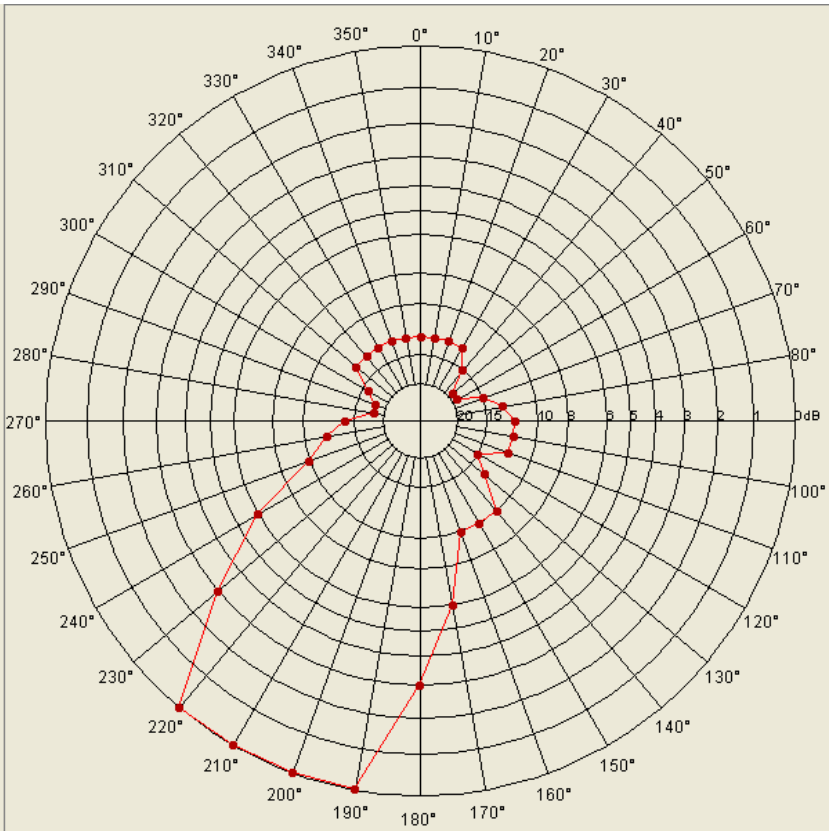

Abbildung 33: Mögliches Antennendiagramm des Senders Borken 96,0 MHz / 1 kW

Sender	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
Borken 97,6 MHz / 1 kW	161249	27102
Borken 96,0 MHz / 1 kW	50136	39511

Tabelle 4: Demographieanalyse der Versorgungsgebiete in NRW

Wie man beim Vergleich der Versorgungsgebiete der zwei Frequenzen sehen kann, verschlechtert sich aufgrund von notwendigen Antenneneinzügen zum Schutz bestehender Sender (z.B. Arnsberg 96,0 MHz) die Versorgung im betrachteten Defizitgebiet.

-->Es konnte keine Frequenz gefunden werden, mit welcher die Versorgung im Defizitgebiet vom Sender Borken als auch vom Sender Haltern aus vernünftig gewährleistet werden konnte. Eine Alternativlösung um das Gebiet zu versorgen, könnte der Aufbau eines leistungsarmen Füllsenders im Gebiet Reken sein.

1.3 Versorgungsdefizit Viersen (3)

Dieses Gebiet im Westen von NRW könnte teilweise mit dem Sender Rheindahlen (92,3 MHz) aus **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** erreicht werden. In Richtung des Versorgungsdefizits ist eine Neukoordinierung mit höherer Leistung kaum möglich, da die holländischen Sender Doetinchem, Veldhoven und Amsterdam bereits stark gestört werden.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Ein Frequenzscan im unterversorgten Gebiet weist die Frequenz 87,8 MHz als potentiell weniger gestört aus. Diese wird im Folgenden untersucht.

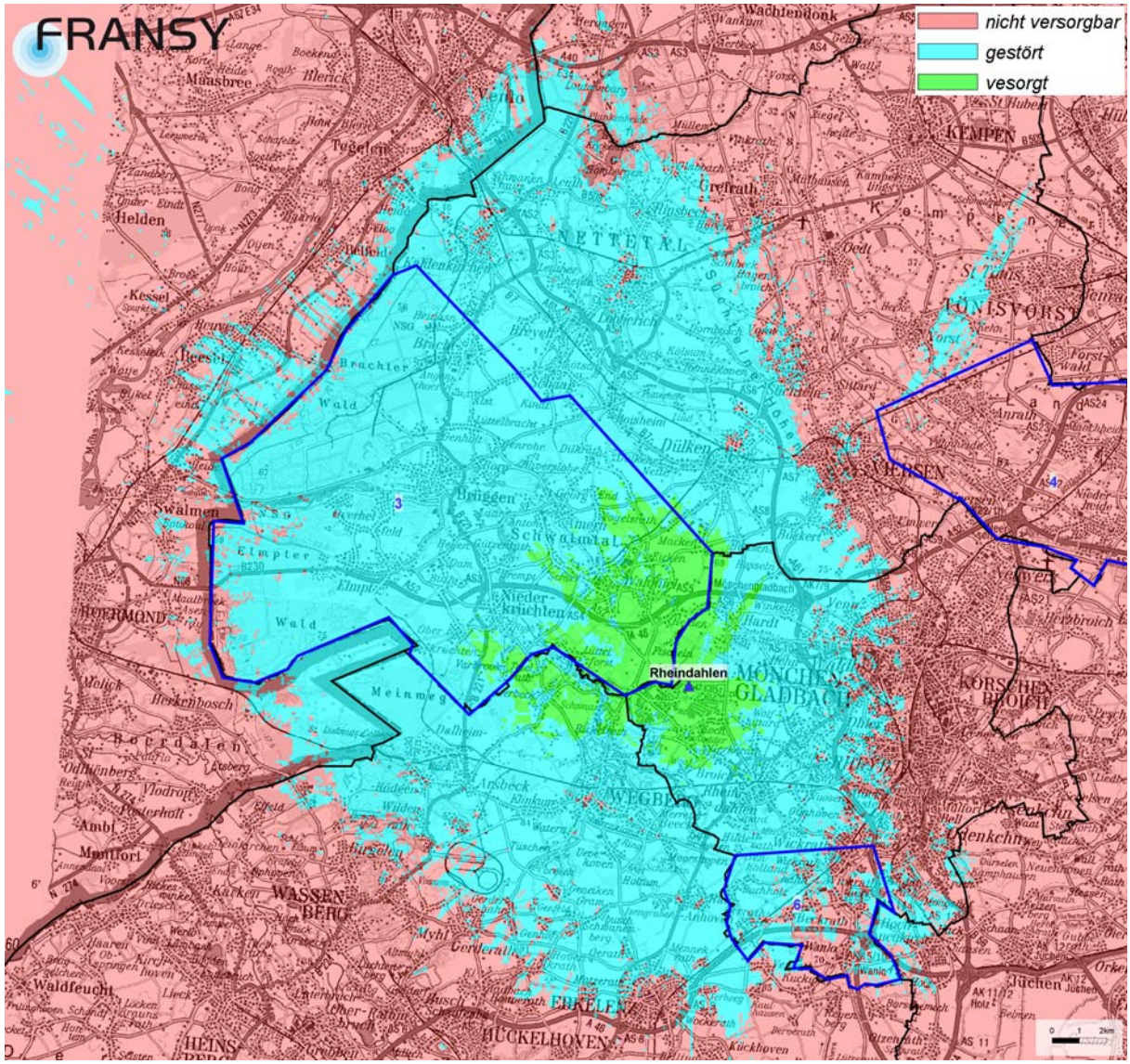

Abbildung 34: Bestehendes Versorgungsgebiet des Senders Rheindahlen 92,3 MHz / 1 kW aus Tabelle 1

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

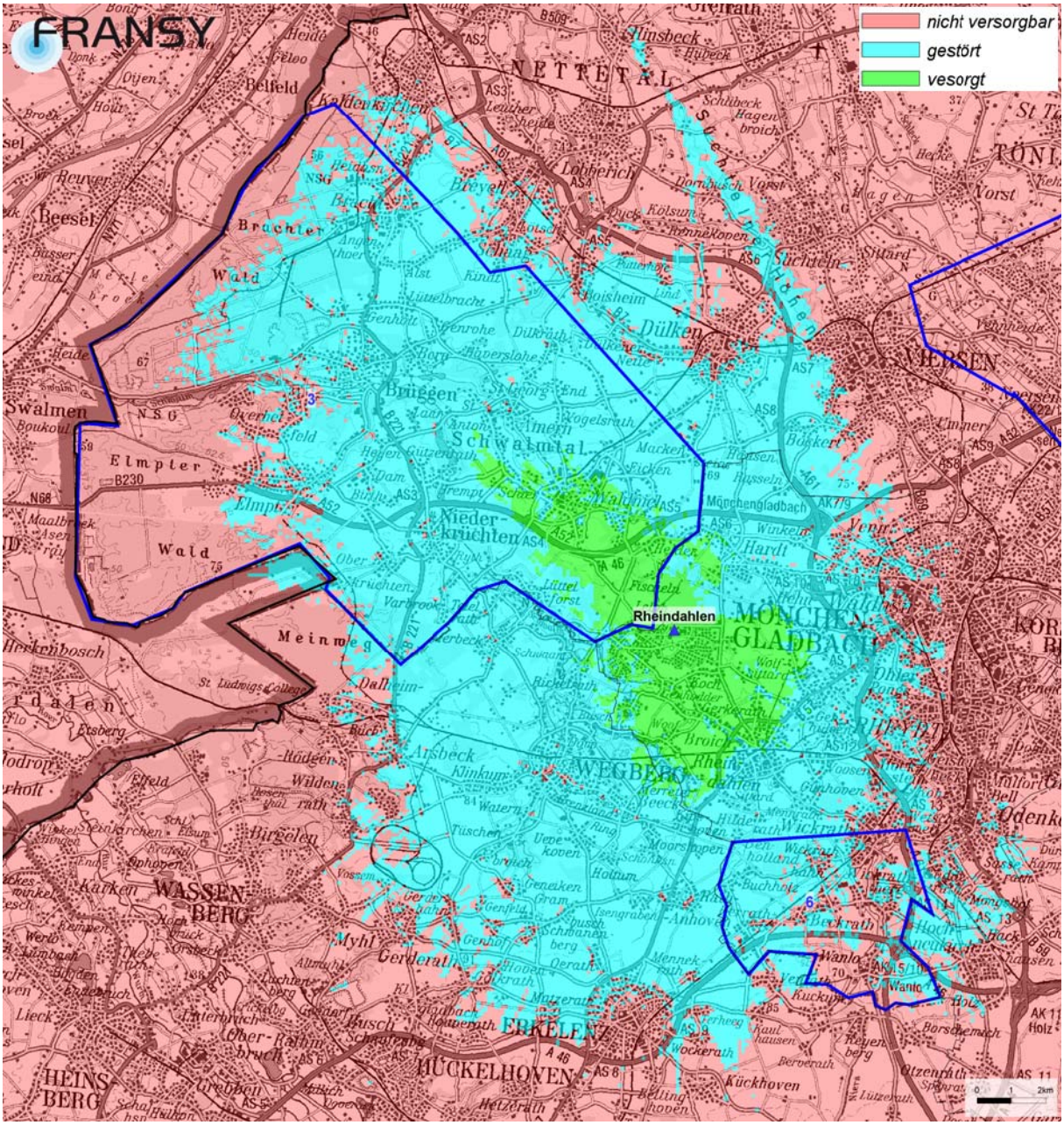

Abbildung 35: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Rheindahlen 87,8 MHz / 0,158 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	12,0	10,00
10,0	12,0	10,00
20,0	12,0	10,00
30,0	14,0	8,00
40,0	17,0	5,00
50,0	20,0	2,00
60,0	17,0	5,00
70,0	14,0	8,00
80,0	12,0	10,00
90,0	12,0	10,00
100,0	12,0	10,00
110,0	12,0	10,00
120,0	12,0	10,00
130,0	12,0	10,00
140,0	12,0	10,00
150,0	12,0	10,00
160,0	12,0	10,00
170,0	12,0	10,00
180,0	12,0	10,00
190,0	12,0	10,00
200,0	12,0	10,00
210,0	12,0	10,00
220,0	12,0	10,00
230,0	12,0	10,00
240,0	12,0	10,00
250,0	12,0	10,00
260,0	12,0	10,00
270,0	12,0	10,00
280,0	9,0	13,00
290,0	6,0	16,00
300,0	1,0	21,00
310,0	0,0	22,00
320,0	1,0	21,00
330,0	6,0	16,00
340,0	9,0	13,00
350,0	12,0	10,00

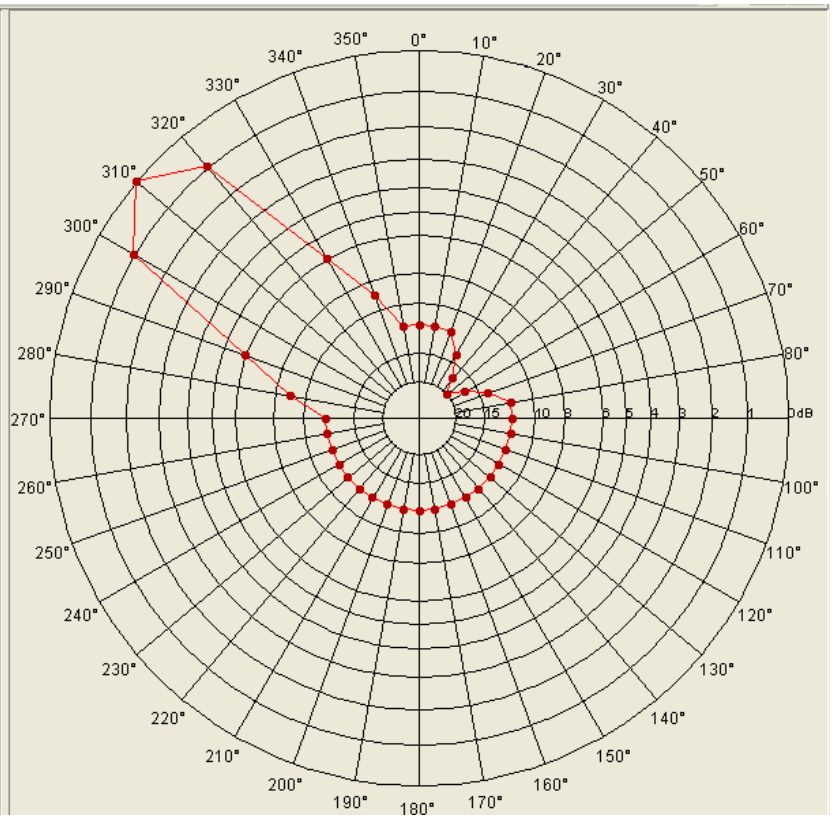

Abbildung 36: Mögliches Antennendiagramm des Senders Rheindahlen 87,8 MHz / 0,158 kW

Sender	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
Rheindahlen 92,3 MHz / 1 kW	192751	12098
Rheindahlen 87,8 MHz / 0,158 kW	118262	9302

Tabelle 5: Demographieanalyse der Versorgungsgebiete in NRW

Ein Frequenzwechsel auf die im Defizitgebiet weniger gestörte Frequenz 87,8 MHz erfordert ein sehr stark gerichtetes Antennendiagramm, welches in der Praxis kaum umgesetzt werden kann. Darüberhinaus schrumpft das Versorgungsgebiet im Gegensatz zur Nutzung der Frequenz 92,3 MHz. Dabei wurde davon ausgegangen, dass der Sender Geilenkirchen die Frequenz 87,8 MHz nach Rheindahlen verlagert und somit nicht als Störsender berücksichtigt werden muss. Darüberhinaus wurde der Schutz des temporär zugewiesenen Senders Waldfeucht Kluserweg bei der Simulation in Abbildung 35 nicht gewährleistet.

→Die Frequenz 87,8 MHz ist demnach für eine Verbesserung der Versorgungssituation ungeeignet und die Kapazität Rheindahlen 92,3 MHz aus Tabelle 1 wird für die Versorgung des Gebietes (3) in Betracht gezogen.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

1.4 Versorgungsdefizit Viersen / Krefeld (4)

Für die Beseitigung der Versorgungslücke (4) wurde zunächst der Sender Krefeld 90,5 MHz aus Tabelle 1 getestet. Eine Leistungserhöhung in Richtung des Defizitgebietes ist aufgrund von nicht tolerierbaren Störerzeugungen nur minimal möglich. Der gegebene Antenneneinzug in Richtung Willich (Südwesten) muss zum Schutz des belgischen Senders Liege erhalten bleiben. Als Alternative wurde die Frequenz 97,2 MHz getestet, wodurch jedoch erhebliche Störungen der Sender Simmerath, Eys und Roermond entstehen.
Ein Frequenzscan im unterversorgten Gebiet zeigt, dass die Frequenz 107,7 MHz nur mit schwacher Feldstärke vorliegt. Diese wurde im Folgenden untersucht.

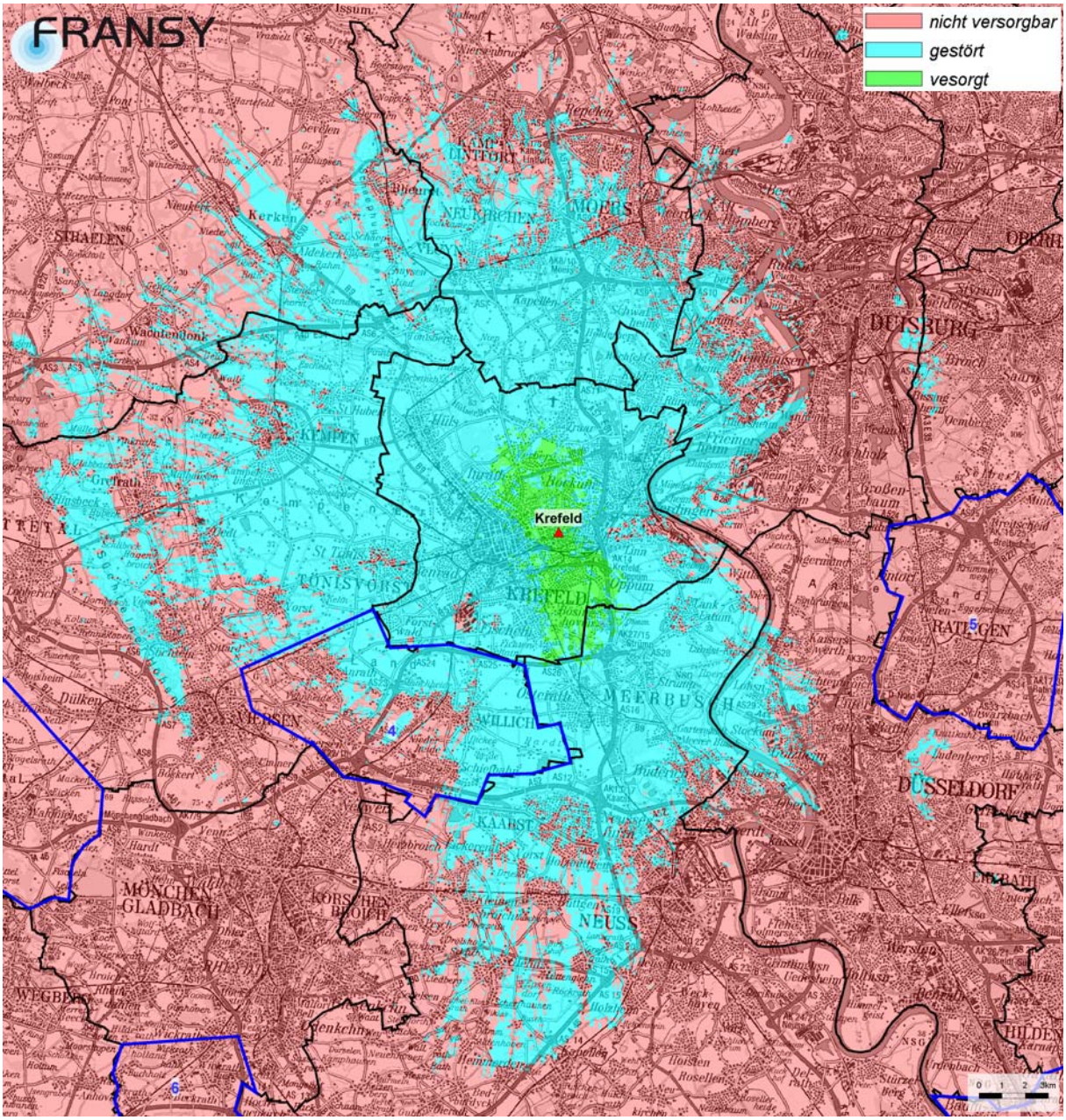

Abbildung 37: Bestehendes Versorgungsgebiet des Senders Krefeld 90,5 MHz / 0,1 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

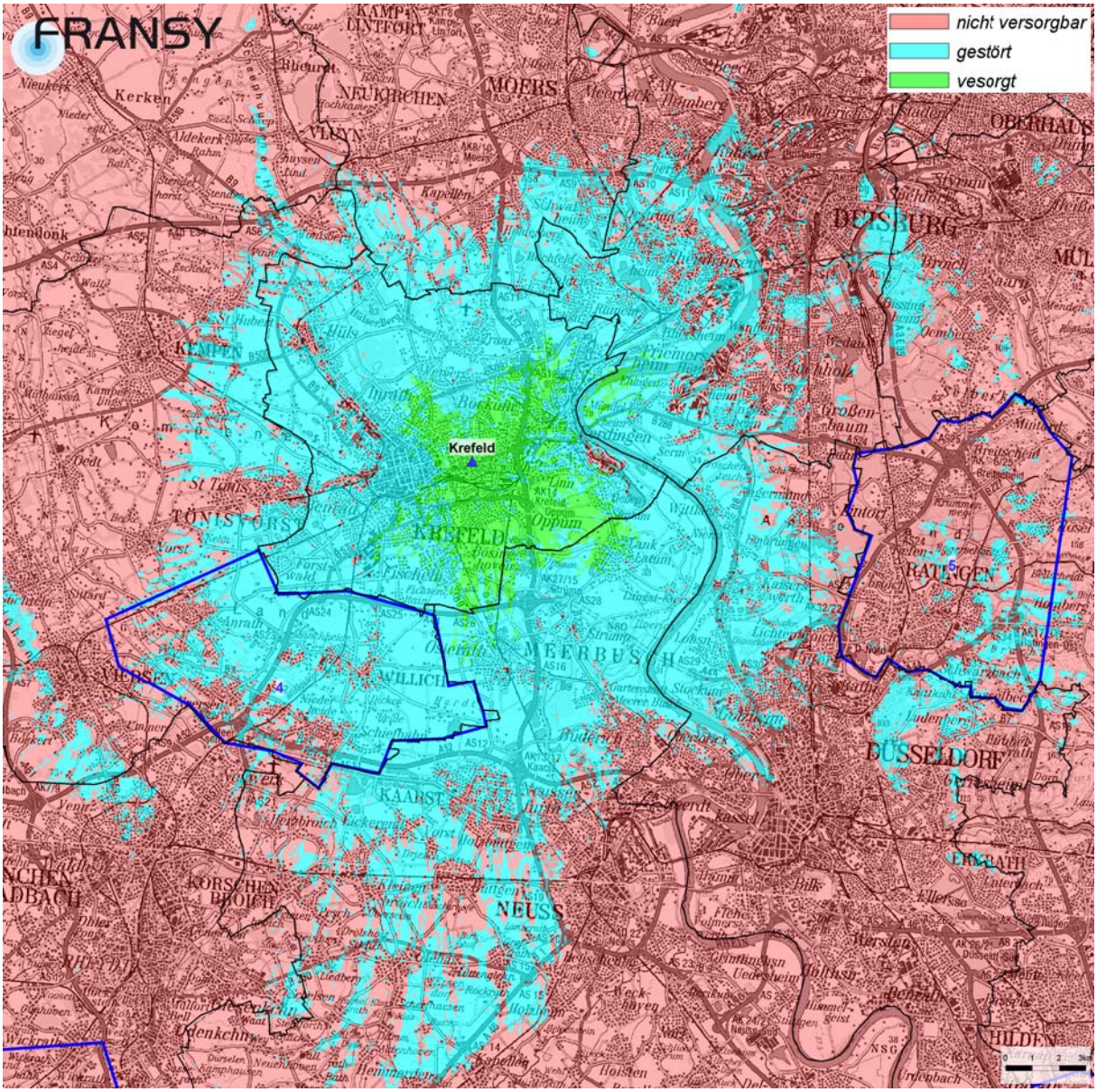

Abbildung 38: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Krefeld 107,7 MHz / 0,063 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	12,0	6,00
10,0	8,0	10,00
20,0	5,0	13,00
30,0	2,0	16,00
40,0	1,0	17,00
50,0	1,0	17,00
60,0	2,0	16,00
70,0	5,0	13,00
80,0	9,0	9,00
90,0	9,0	9,00
100,0	6,0	12,00
110,0	4,0	14,00
120,0	3,0	15,00
130,0	4,0	14,00
140,0	6,0	12,00
150,0	5,0	13,00
160,0	2,0	16,00
170,0	0,0	18,00
180,0	0,0	18,00
190,0	0,0	18,00
200,0	2,0	16,00
210,0	5,0	13,00
220,0	5,0	13,00
230,0	5,0	13,00
240,0	5,0	13,00
250,0	8,0	10,00
260,0	11,0	7,00
270,0	12,0	6,00
280,0	11,0	7,00
290,0	10,0	8,00
300,0	8,0	10,00
310,0	8,0	10,00
320,0	8,0	10,00
330,0	10,0	8,00
340,0	13,0	5,00
350,0	16,0	2,00

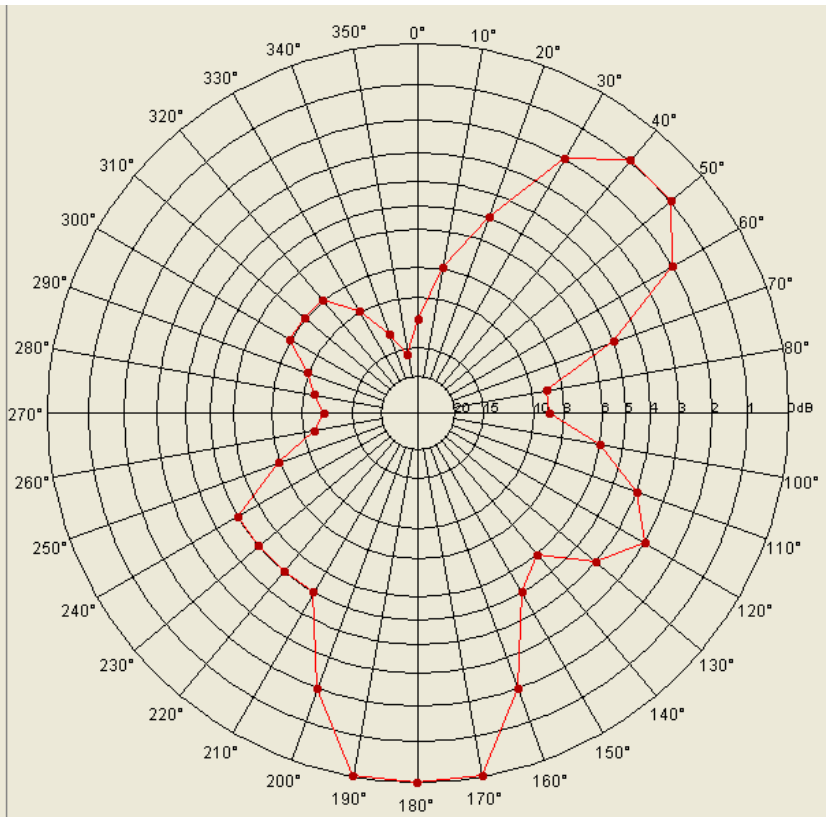

Abbildung 39: Mögliches Antennendiagramm des Senders Krefeld 107,7 MHz / 0,063 kW

Sender	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
Krefeld 90,5 MHz / 0,1 kW	446319	37045
Krefeld 107,7 MHz / 0,063 kW	366240	72959

Tabelle 6: Demographieanalyse der Versorgungsgebiete in NRW

Das Versorgungsgebiet (4) um Willich herum kann anhand eines Wechsels auf die Frequenz 107,7 MHz nur marginal besser versorgt werden. Um zusätzlich eine Qualitätsverbesserung im Versorgungsgebiet zu erzielen (ohne Störung anderer Sender) wären sehr schmale Keulen im Antennendiagramm notwendig (siehe Abbildung 39). Diese Lösung erscheint demnach nicht sinnvoll.
→Eine Alternative zur Beseitigung der Versorgungslücke ist der Aufbau eines leistungsschwachen Füllsenders in Willich.

In Richtung des Defizitgebietes (5) kann die Leistung auf der Frequenz 107,7 MHz ebenfalls nicht erhöht werden, da der Sender Hagen im Osten auf derselben Frequenz sendet.

Eine weitere Prüfung zeigt jedoch, dass der bestehende Sender Mönchengladbach 90,1 MHz bereits teilweise das Gebiet (4) mit Lokalfunk versorgt (siehe Abbildung 40).

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

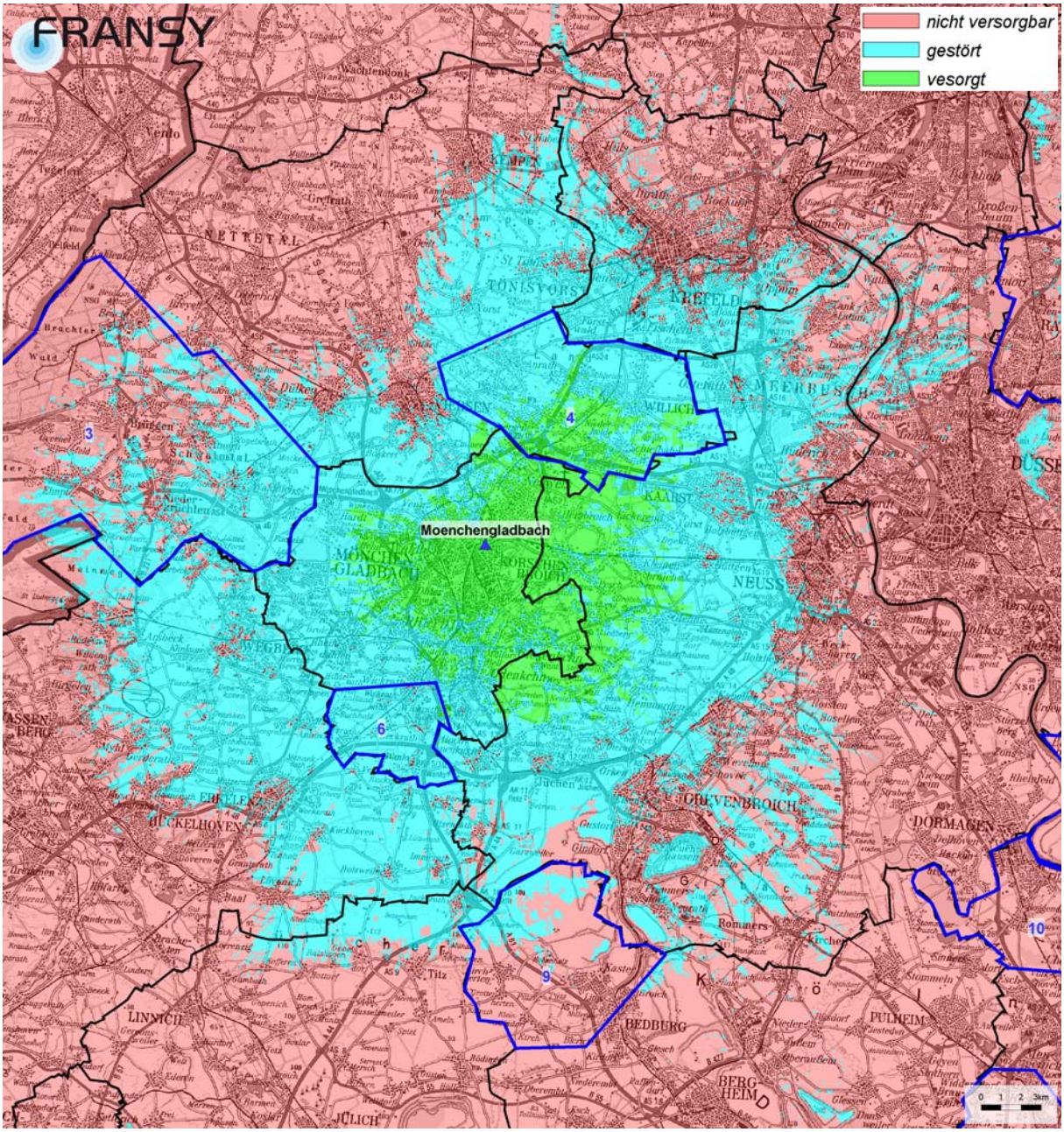

Abbildung 40: Bestehendes Versorgungsgebiet des Senders Mönchengladbach 90,1 MHz / 0,32 kW

Ebenfalls versorgt der Lokalsender Viersen 100,6 MHz bereits teilweise die Gebiete (3) und (4), wie in Abbildung 41 zu sehen ist.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

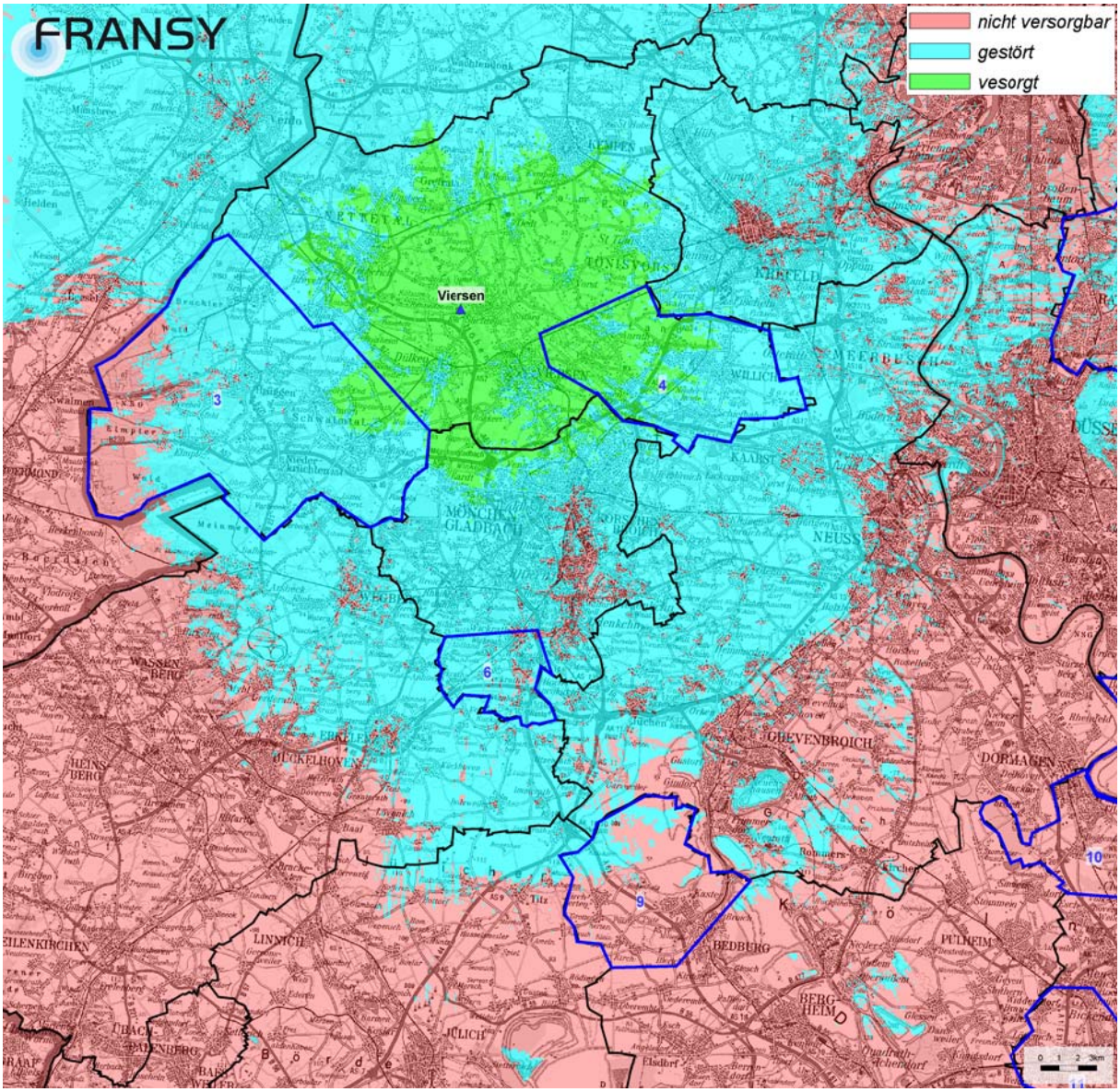

Abbildung 41: Bestehendes Versorgungsgebiet des Senders Viersen 100,6 MHz / 1 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

1.5 Versorgungsdefizit Mettmann (5)

Das Versorgungsdefizit im Kreis Mettmann liegt südlich des Senders Mülheim 93,7 MHz aus **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** (siehe Abbildung 42). Da der Senderstandort Düsseldorf jedoch für eine mögliche Versorgung des Defizitgebietes weitaus günstiger liegt, wurden die Auswirkungen einer Verlagerung der Frequenz 93,7 MHz von Mülheim nach Düsseldorf getestet. Das Versorgungsgebiet des bestehenden Lokalsenders Düsseldorf 104,2 MHz kann man in Abbildung 43 sehen.

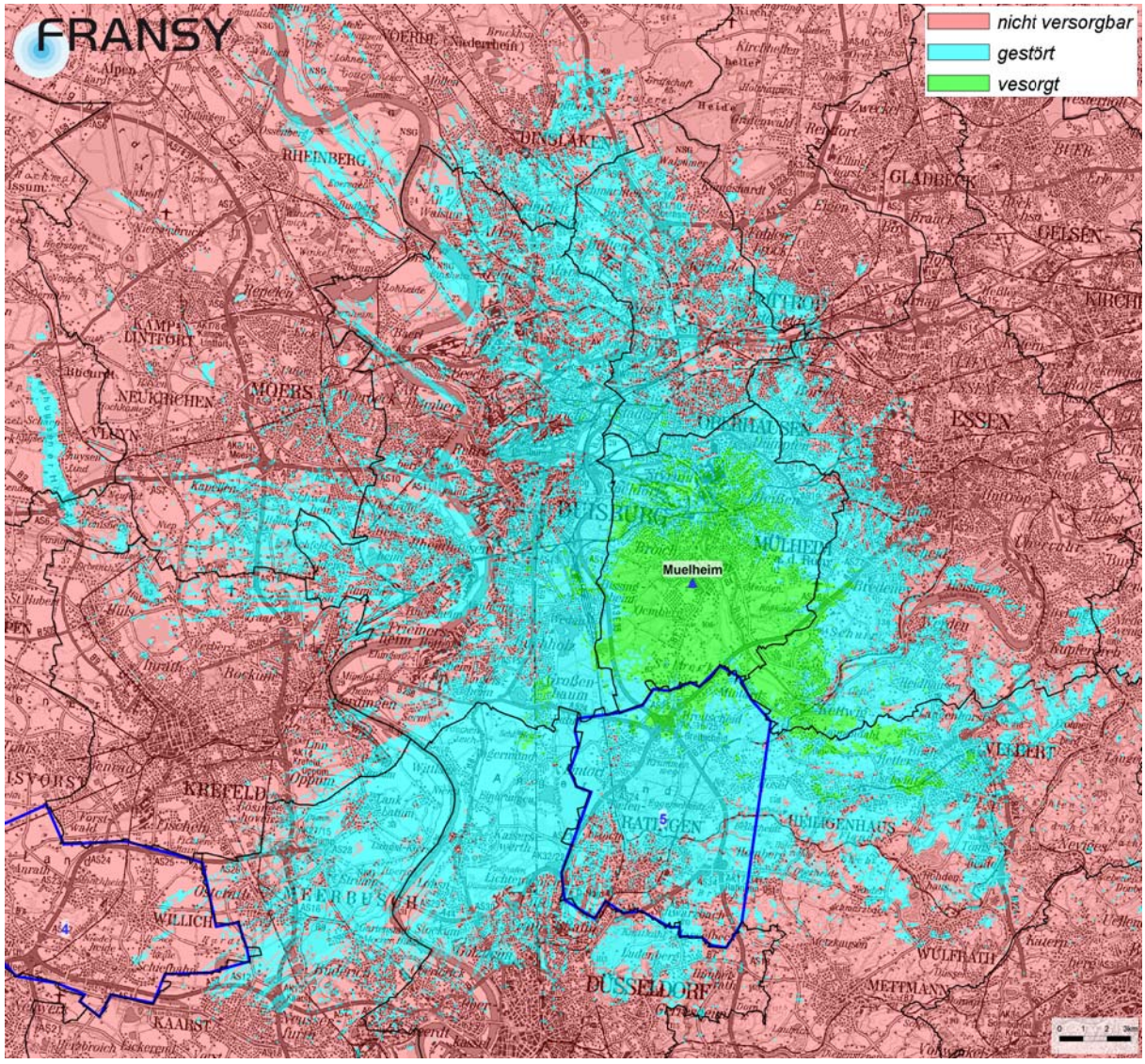

Abbildung 42: Bestehendes Versorgungsgebiet des Senders Mülheim 93,7 MHz / 0,5 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

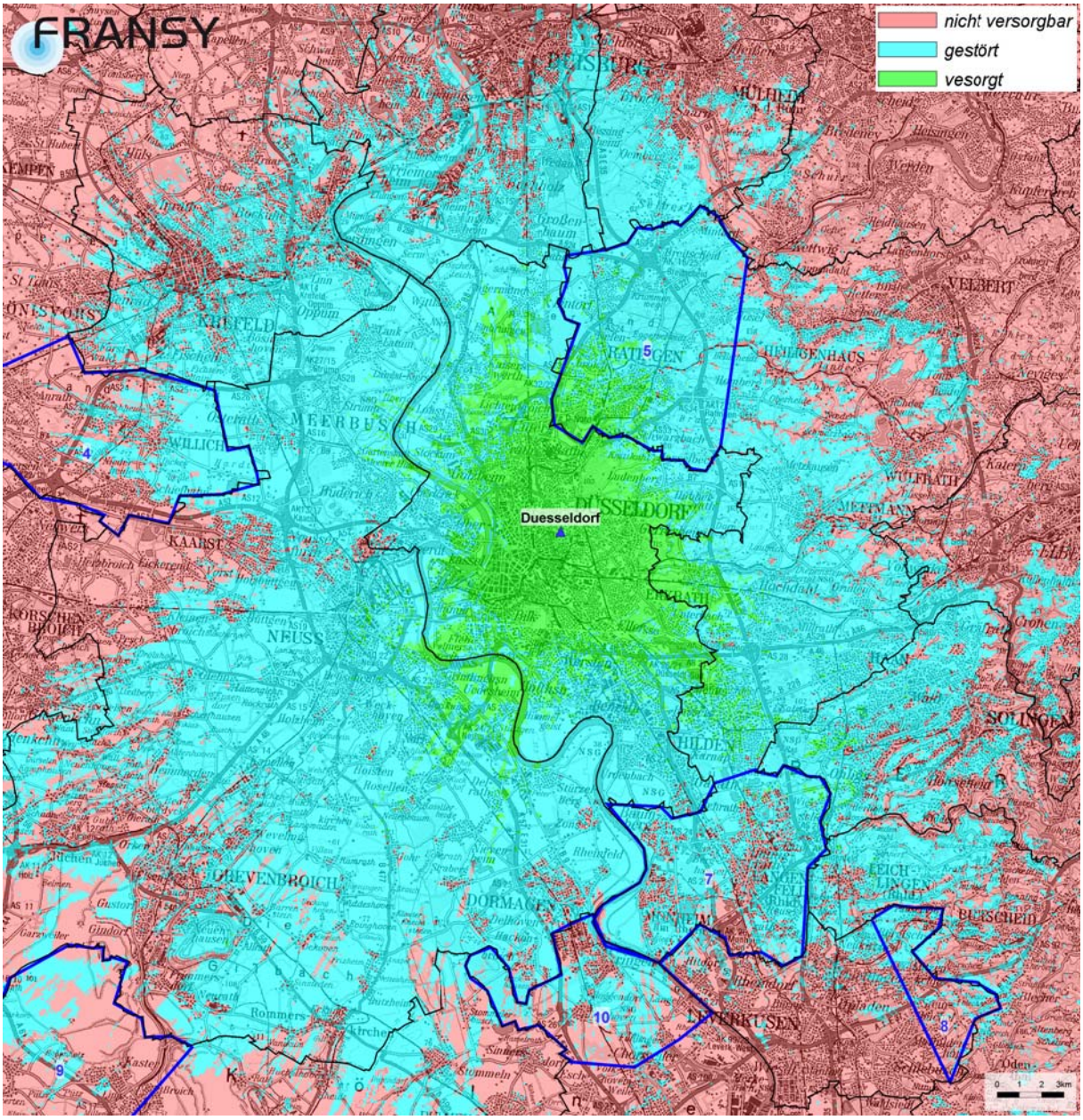

Abbildung 43: Bestehendes Versorgungsgebiet des Senders Düsseldorf 104,2 MHz / 2 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

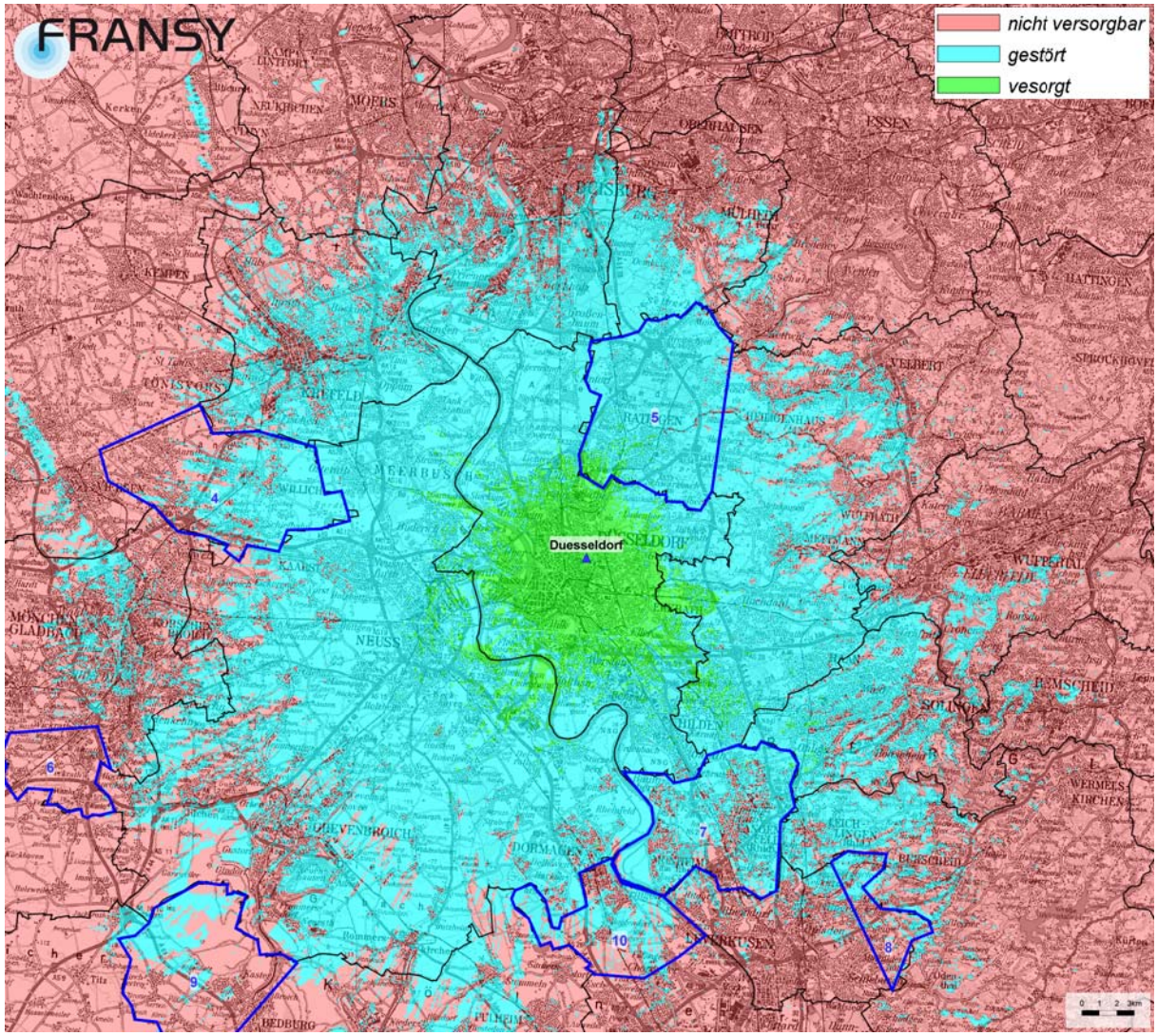

Abbildung 44: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Düsseldorf 93,7 MHz / 2 kW (Rundstrahler ohne Schutz anderer Sendegebiete)

Abbildung 44 zeigt, dass die Verlagerung der Frequenz 93,7 MHz von Mülheim nach Düsseldorf keinerlei Erweiterung des Versorgungsgebietes in Richtung Ratingen (Versorgungsdefizit (5)) ergibt. Zusätzlich notwendige Antenneneinzüge zum Schutz anderer Sendegebiete würden das Versorgungsgebiet weiter einschränken.

→Eine Alternativlösung um die Stadt Ratingen zu versorgen, könnte der Aufbau eines leistungsschwachen Füllsenders sein.

Zusätzlich zeigt sich in Abbildung 45, dass die Versorgung des Defizitgebiets (5) vom bestehenden Sender Langenberg (97,6 MHz) aus besser ist, als vom Standort Mülheim oder Düsseldorf auf der Frequenz 93,7 MHz.

→Die Frequenz 93,7 MHz wird demnach nicht für die Versorgung des Defizitgebietes (5) herangezogen.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

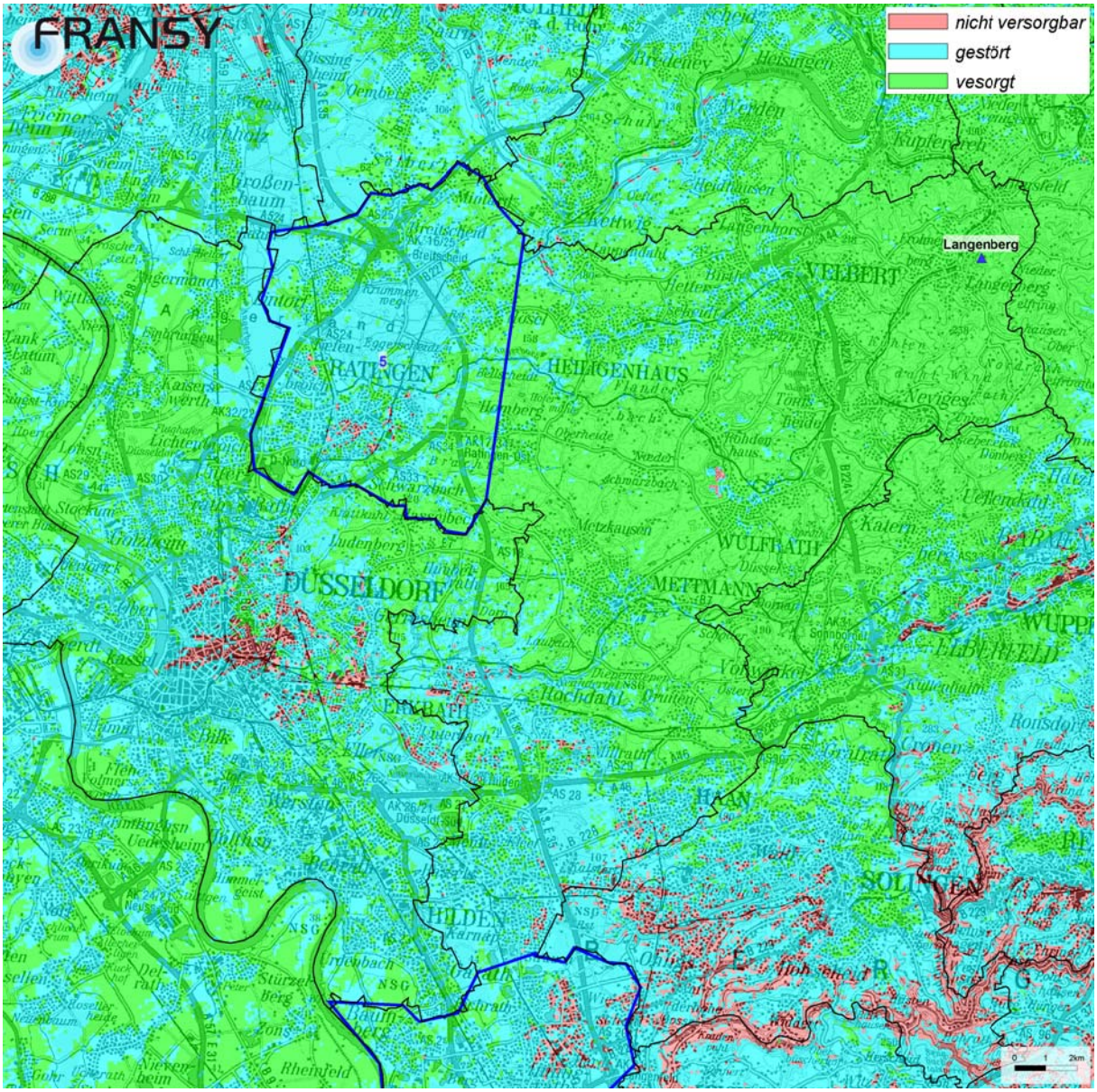

Abbildung 45: Versorgung des Defizitgebiets (5) durch den bestehenden Sender Langenberg 97,6 MHz / 4 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

1.6 Versorgungsdefizit Mönchengladbach (6)

Wie man in Abbildung 46 sehen kann, ist das Versorgungsdefizit (6) im Südwesten von Mönchengladbach teilweise mit dem Sender Erkelenz 98,3 MHz aus **Fehler! Verweisquelle onnte nicht gefunden werden.** erreichbar.

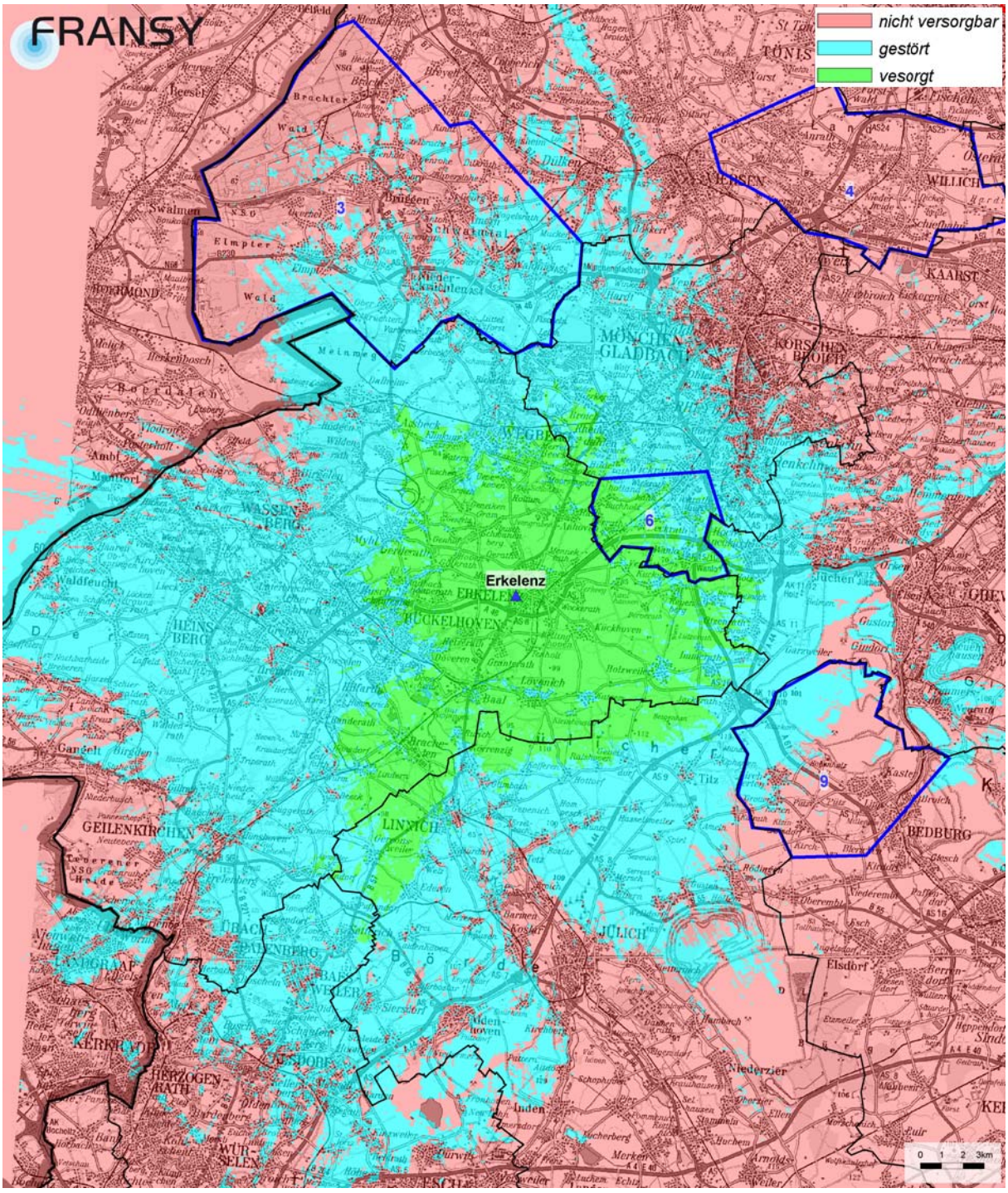

Abbildung 46: Bestehendes Versorgungsgebiet des Senders Erkelenz 98,3 MHz / 0,5 kW

Um zusätzlich die Defizitgebiete (3) und (4) zu erreichen, scheint ein Wechsel des Senderstandortes nach Mönchengladbach auf den ersten Blick sinnvoll. Zum Schutz der Sender Eys 98,1 MHz, Eupen 98,4 MHz und Monschau 98,2 MHz müssen jedoch von

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Mönchengladbach aus in südwestlicher Richtung erhebliche Antenneneinzüge berücksichtigt werden, welche die Versorgung des Gebietes (6) auf der Frequenz 98,3 MHz vom Sender Mönchengladbach aus nicht zulassen (siehe Abbildung 47).

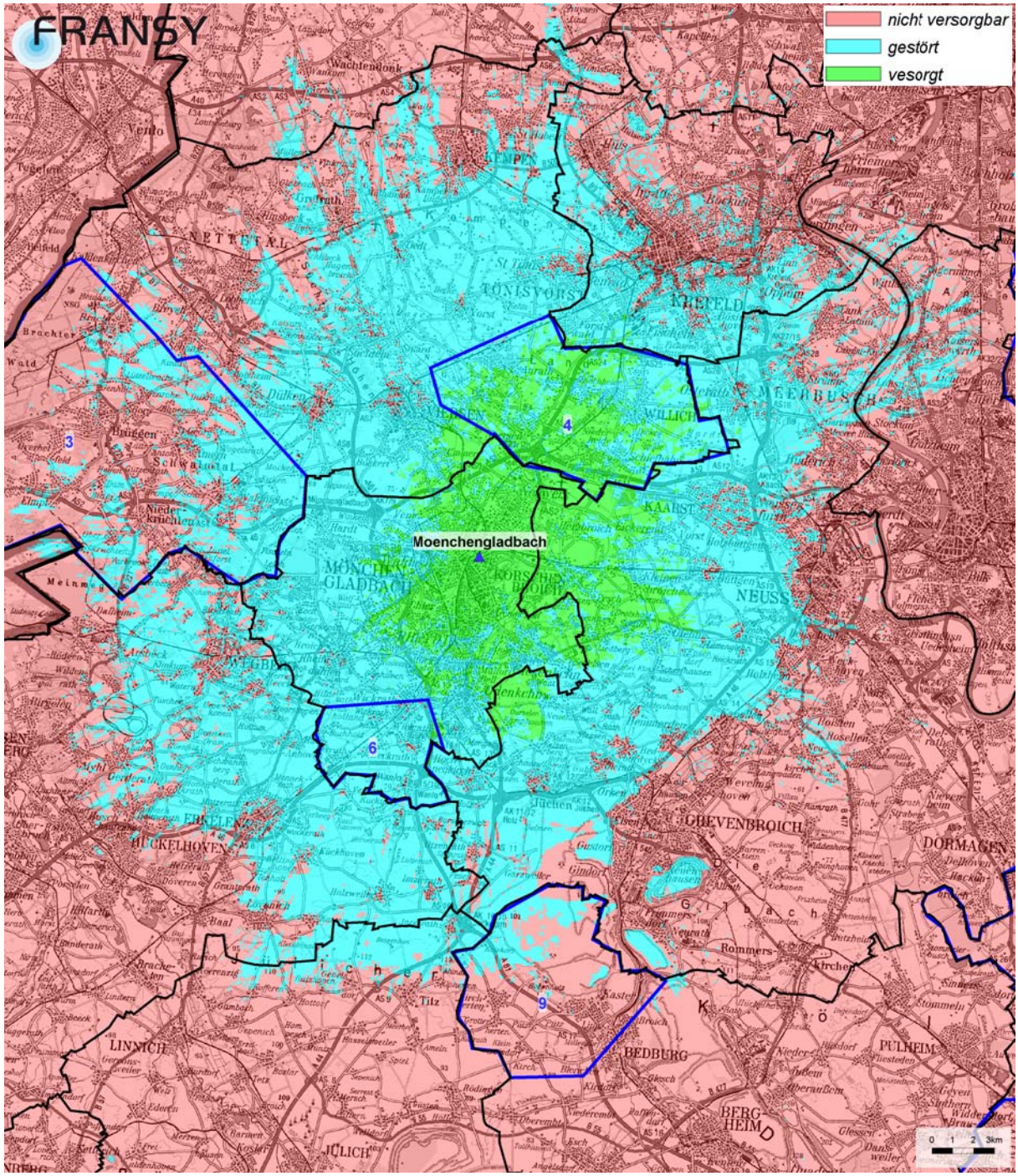

Abbildung 47: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Mönchengladbach 98,3 MHz / 0,4 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	5,0	21,00
10,0	3,0	23,00
20,0	1,0	25,00
30,0	0,0	26,00
40,0	0,0	26,00
50,0	1,0	25,00
60,0	3,0	23,00
70,0	5,0	21,00
80,0	5,0	21,00
90,0	5,0	21,00
100,0	5,0	21,00
110,0	5,0	21,00
120,0	8,0	18,00
130,0	11,0	15,00
140,0	11,0	15,00
150,0	8,0	18,00
160,0	5,0	21,00
170,0	5,0	21,00
180,0	5,0	21,00
190,0	5,0	21,00
200,0	5,0	21,00
210,0	5,0	21,00
220,0	5,0	21,00
230,0	5,0	21,00
240,0	5,0	21,00
250,0	5,0	21,00
260,0	5,0	21,00
270,0	5,0	21,00
280,0	5,0	21,00
290,0	5,0	21,00
300,0	5,0	21,00
310,0	5,0	21,00
320,0	5,0	21,00
330,0	5,0	21,00
340,0	5,0	21,00
350,0	5,0	21,00

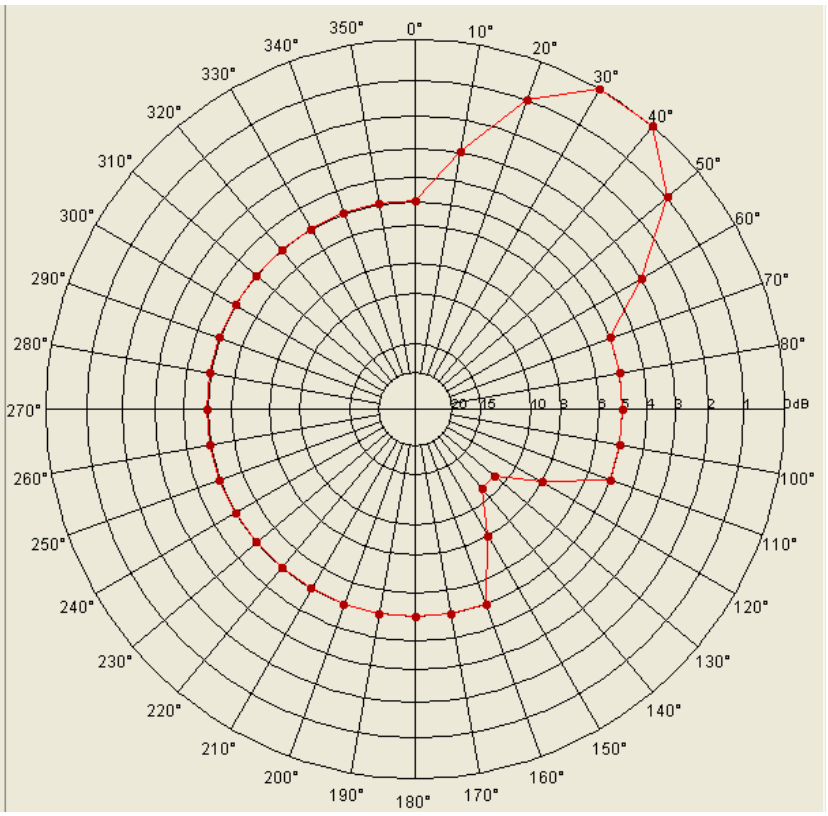

Abbildung 48: Mögliches Antennendiagramm des Senders Mönchengladbach 98,3 MHz / 0,4 kW bei Verlagerung der Frequenz von Erkelenz

Als alternative Sendefrequenz für den Standort Erkelenz konnte die Frequenz 94,2 MHz gefunden werden. Diese weist insgesamt ein kleineres Versorgungsgebiet auf, zeigt jedoch in Richtung des Versorgungsdefizits (6) kaum Versorgungseinbußen (siehe Abbildung 49).

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

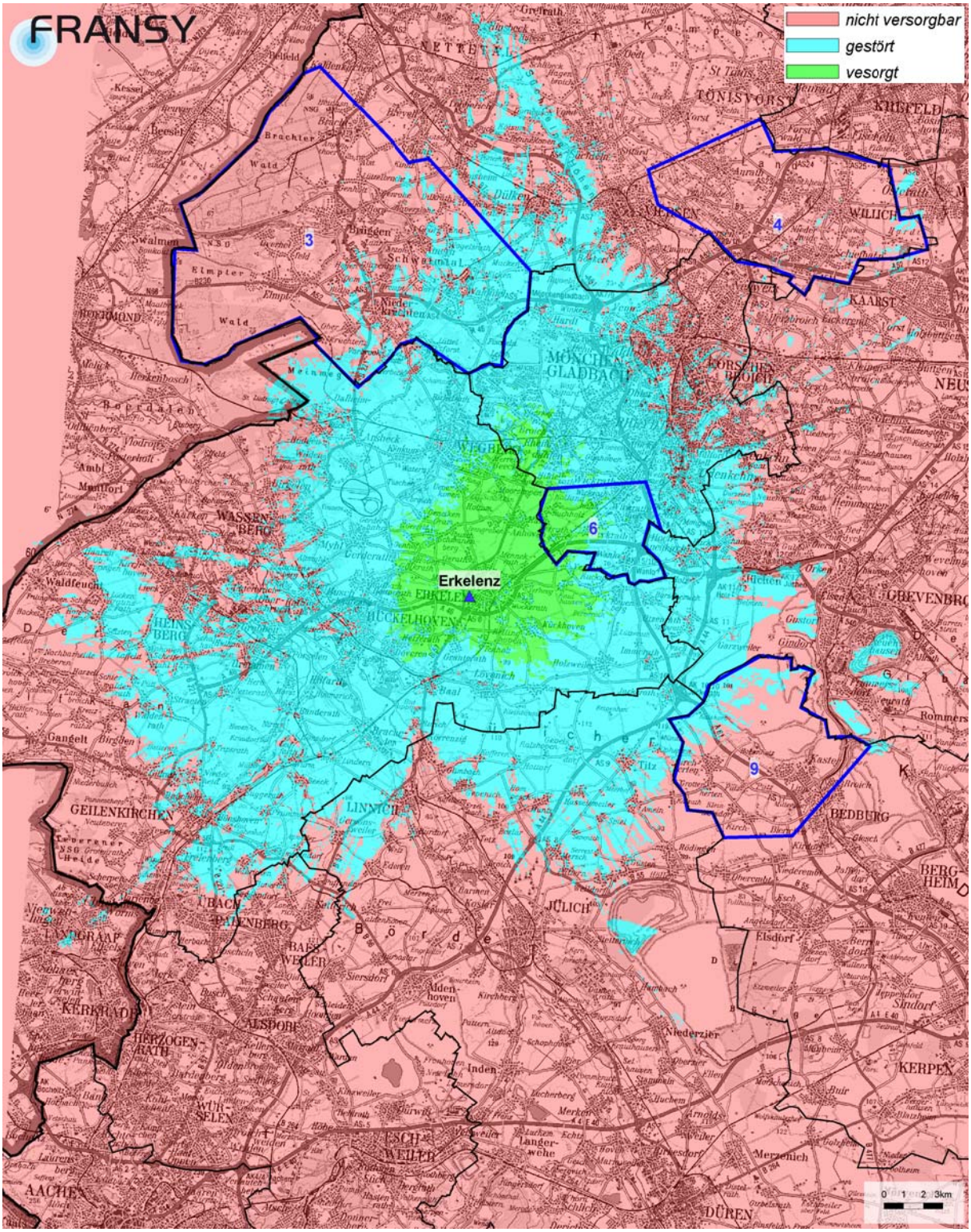

Abbildung 49: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Erkelenz 94,2 MHz / 1 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	2,0	25,00
10,0	0,0	27,00
20,0	0,0	27,00
30,0	0,0	27,00
40,0	0,0	27,00
50,0	2,0	25,00
60,0	5,0	22,00
70,0	9,0	18,00
80,0	9,0	18,00
90,0	9,0	18,00
100,0	9,0	18,00
110,0	11,0	16,00
120,0	11,0	16,00
130,0	11,0	16,00
140,0	11,0	16,00
150,0	12,0	15,00
160,0	15,0	12,00
170,0	18,0	9,00
180,0	21,0	6,00
190,0	21,0	6,00
200,0	18,0	9,00
210,0	15,0	12,00
220,0	12,0	15,00
230,0	12,0	15,00
240,0	12,0	15,00
250,0	12,0	15,00
260,0	11,0	16,00
270,0	11,0	16,00
280,0	11,0	16,00
290,0	11,0	16,00
300,0	11,0	16,00
310,0	9,0	18,00
320,0	9,0	18,00
330,0	9,0	18,00
340,0	9,0	18,00
350,0	5,0	22,00

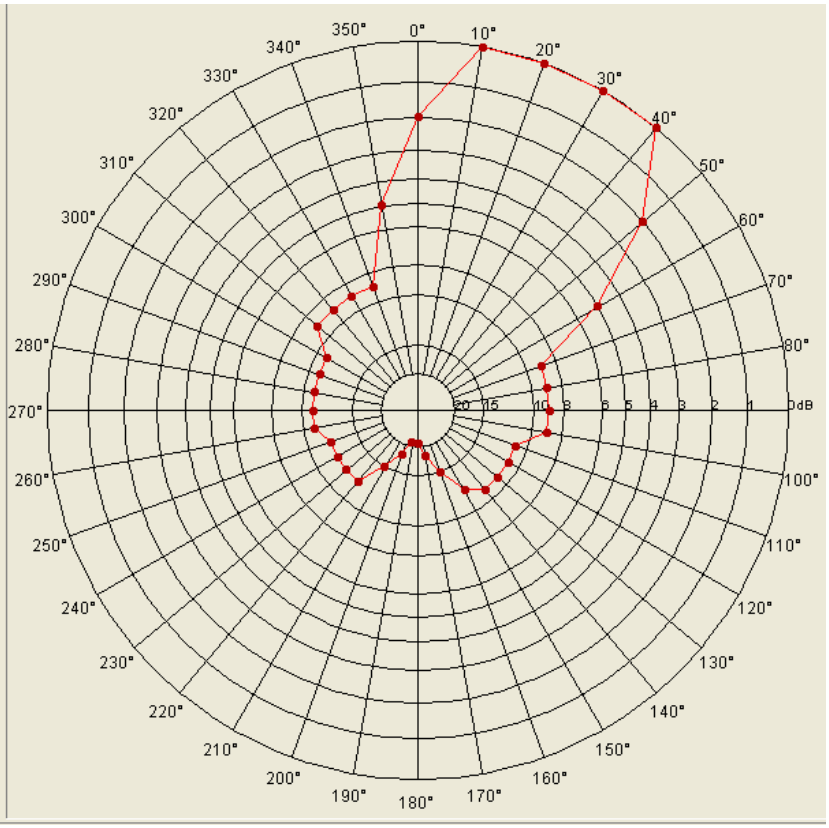

Abbildung 50: Mögliches Antennendiagramm des Senders Erkelenz 94,2 MHz / 0,5 kW

Sender	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
Erkelenz 98,3 MHz / 0,5 kW	339590	55730
Erkelenz 94,2 MHz / 0,5 kW	216473	39894

Tabelle 7: Demographieanalyse der Versorgungsgebiete in NRW.

→Bei einem Frequenzwechsels des Senders Erkelenz von 98,3 MHz auf 92,4 MHz könnte die Frequenz 98,3 MHz an anderer nahgelegener Stelle zum Ausgleich von Defizitgebieten genutzt werden (siehe Kapitel 1.8).

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

1.7 Versorgungsdefizit Mettmann / Hilden (7)

Die Versorgungslücke (7) im südlichen Teil des Kreises Mettmann überschneidet sich teilweise mit dem Versorgungsgebiet des Senders Hilden 92,6 MHz aus Tabelle 1 (siehe Abbildung 51).

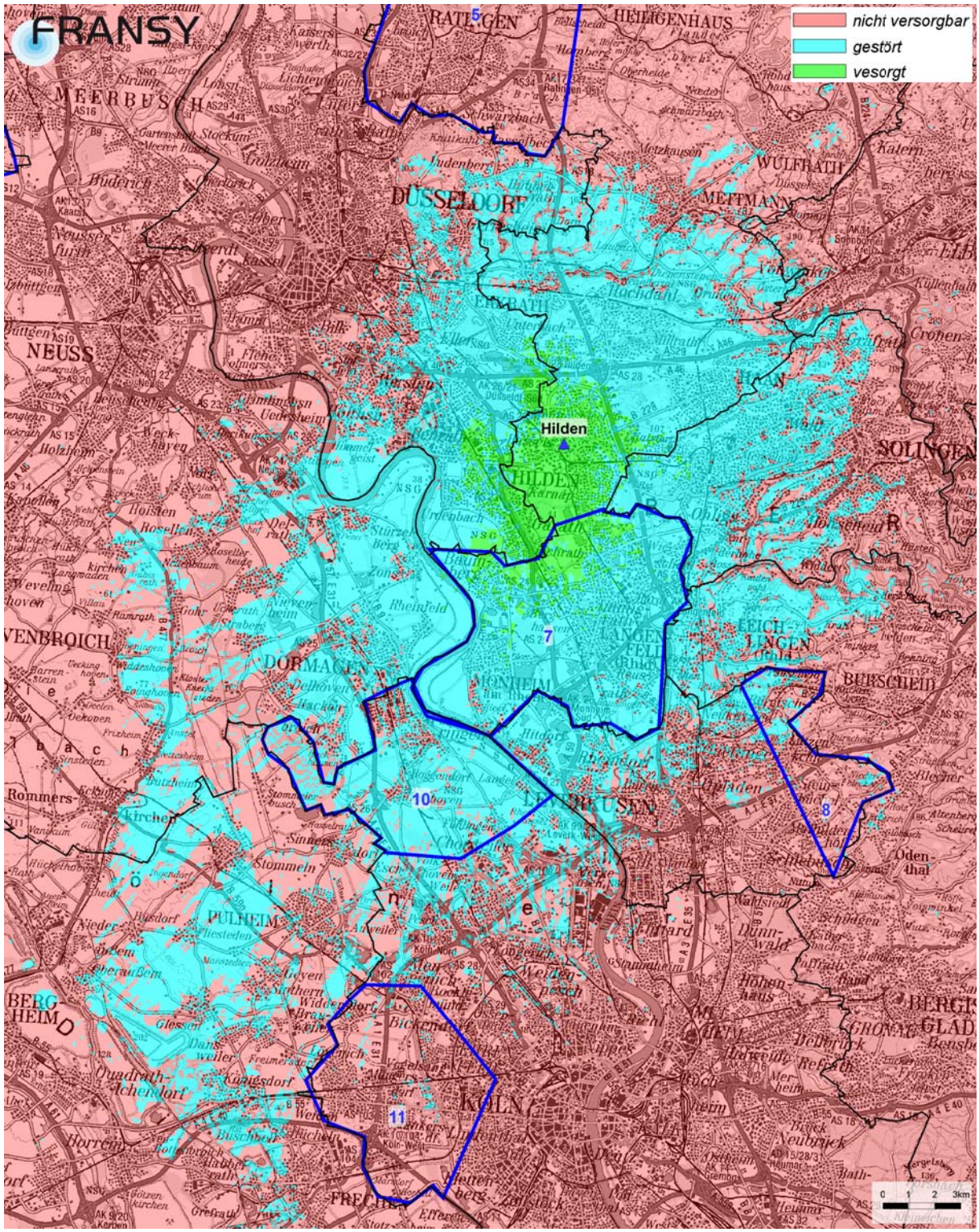

Abbildung 51: Versorgungsgebiet des Senders Hilden 92,6 MHz / 0,5 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Der Sender Hilden 92,6 MHz ist bisher nur international koordiniert. National sind die Sender Dueren 92,7 MHz und Alf Bulay 92,6 MHz von Störungen betroffen. Dabei handelt es sich um eine Interferenzerhöhung von etwa 0,4 dB. Aufgrund der Störung von Alf Bullay 92,6 MHz kann in südlicher Richtung die Leistung nicht erhöht werden. Strebt man dagegen eine Verlagerung der Frequenz 92,6 MHz zum Sender Opladen an, um gleichzeitig das Gebiet (7) und (8) zu versorgen, stört man den holländischen Sender Lopik, welcher sich im Nordwesten befindet. Dadurch gestaltet es sich erneut schwierig, das Defizitgebiet (7) zu erreichen (siehe Abbildung 52).

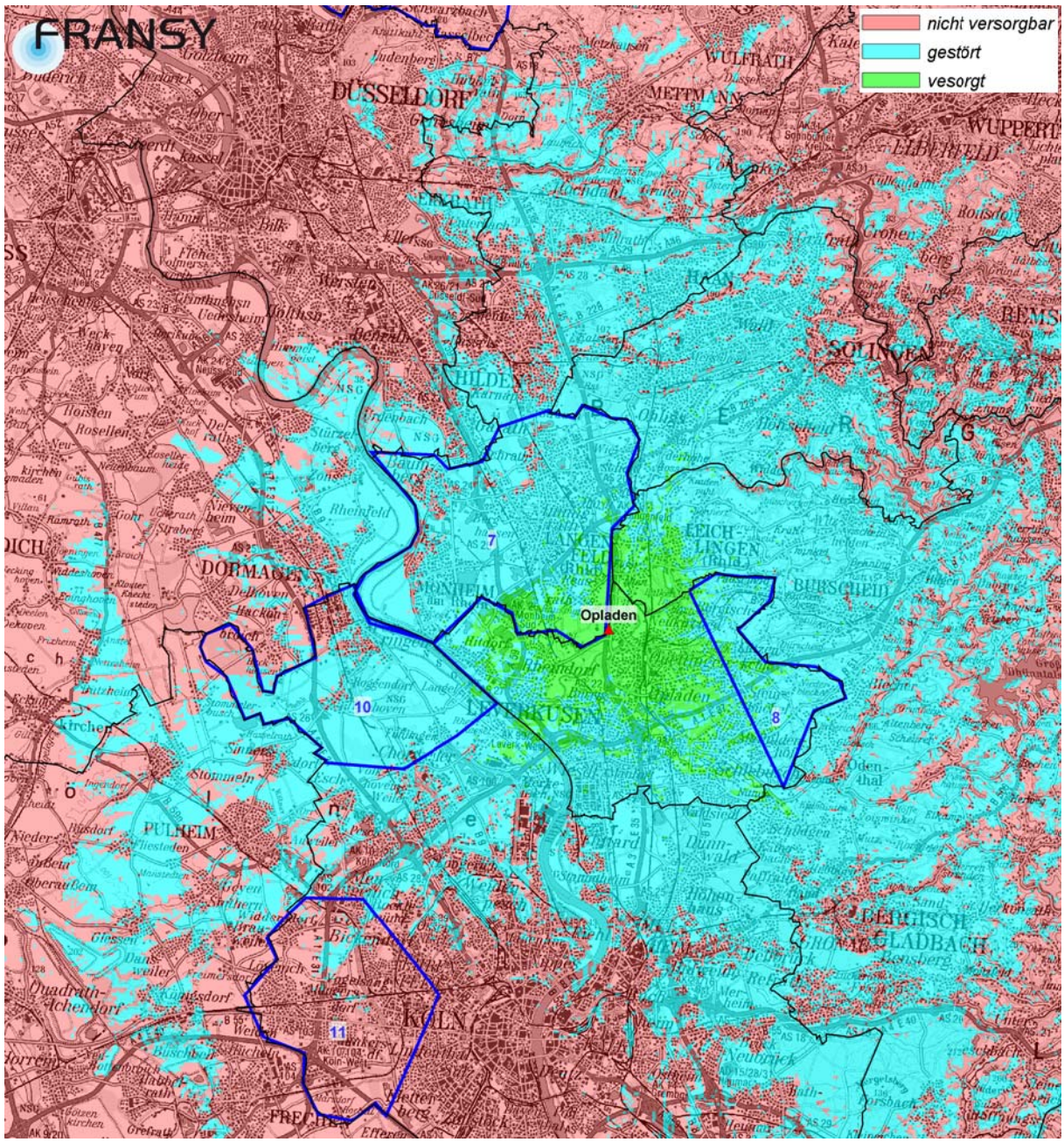

Abbildung 52: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Opladen 92,6 MHz / 0,5 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	3,0	24,00
10,0	0,0	27,00
20,0	0,0	27,00
30,0	0,0	27,00
40,0	0,0	27,00
50,0	0,0	27,00
60,0	0,0	27,00
70,0	0,0	27,00
80,0	0,0	27,00
90,0	0,0	27,00
100,0	0,0	27,00
110,0	0,0	27,00
120,0	0,0	27,00
130,0	0,0	27,00
140,0	0,0	27,00
150,0	0,0	27,00
160,0	3,0	24,00
170,0	6,0	21,00
180,0	9,0	18,00
190,0	12,0	15,00
200,0	13,0	14,00
210,0	13,0	14,00
220,0	13,0	14,00
230,0	13,0	14,00
240,0	13,0	14,00
250,0	13,0	14,00
260,0	13,0	14,00
270,0	13,0	14,00
280,0	13,0	14,00
290,0	13,0	14,00
300,0	13,0	14,00
310,0	13,0	14,00
320,0	13,0	14,00
330,0	12,0	15,00
340,0	9,0	18,00
350,0	6,0	21,00

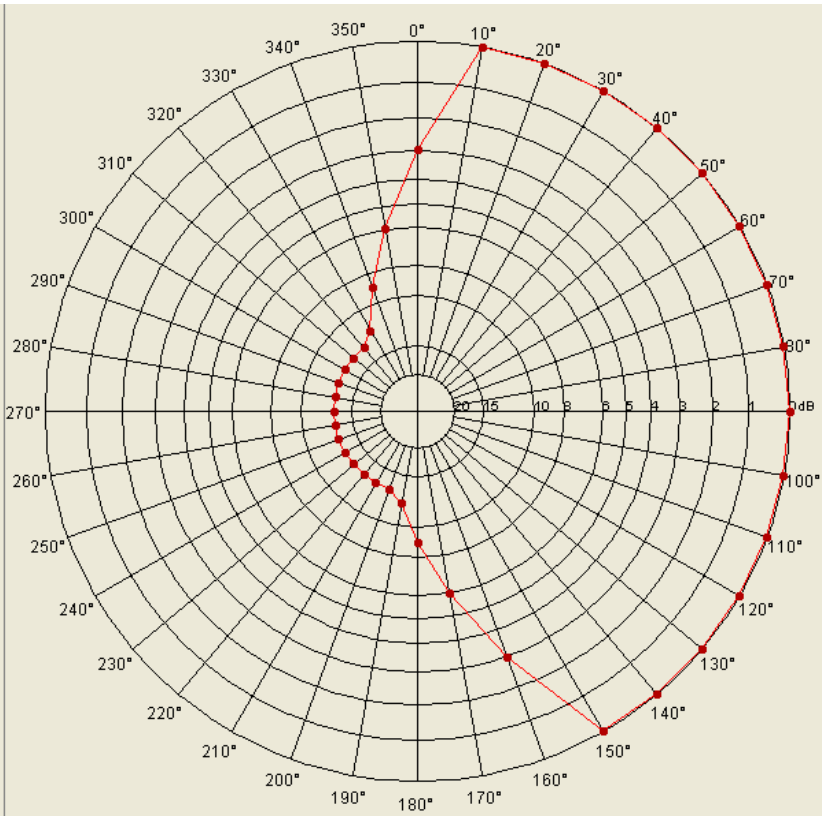

Abbildung 53: Mögliches Antennendiagramm des Senders Opladen auf der Frequenz 92,6 MHz

Die Gebiete (7) und (8) werden also bei Verlagerung der Frequenz 92,6 MHz vom Standort Hilden nach Opladen teilweise erreicht.

Die Berechnung des bestehenden Versorgungsgebietes des Senders Opladen, welcher lokalen Rundfunk auf der Frequenz 96,9 MHz ausstrahlt, zeigt jedoch, dass auf dieser Frequenz bereits das Defizitgebiet grundsätzlich besser erreicht wird (siehe Abbildung 54).

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

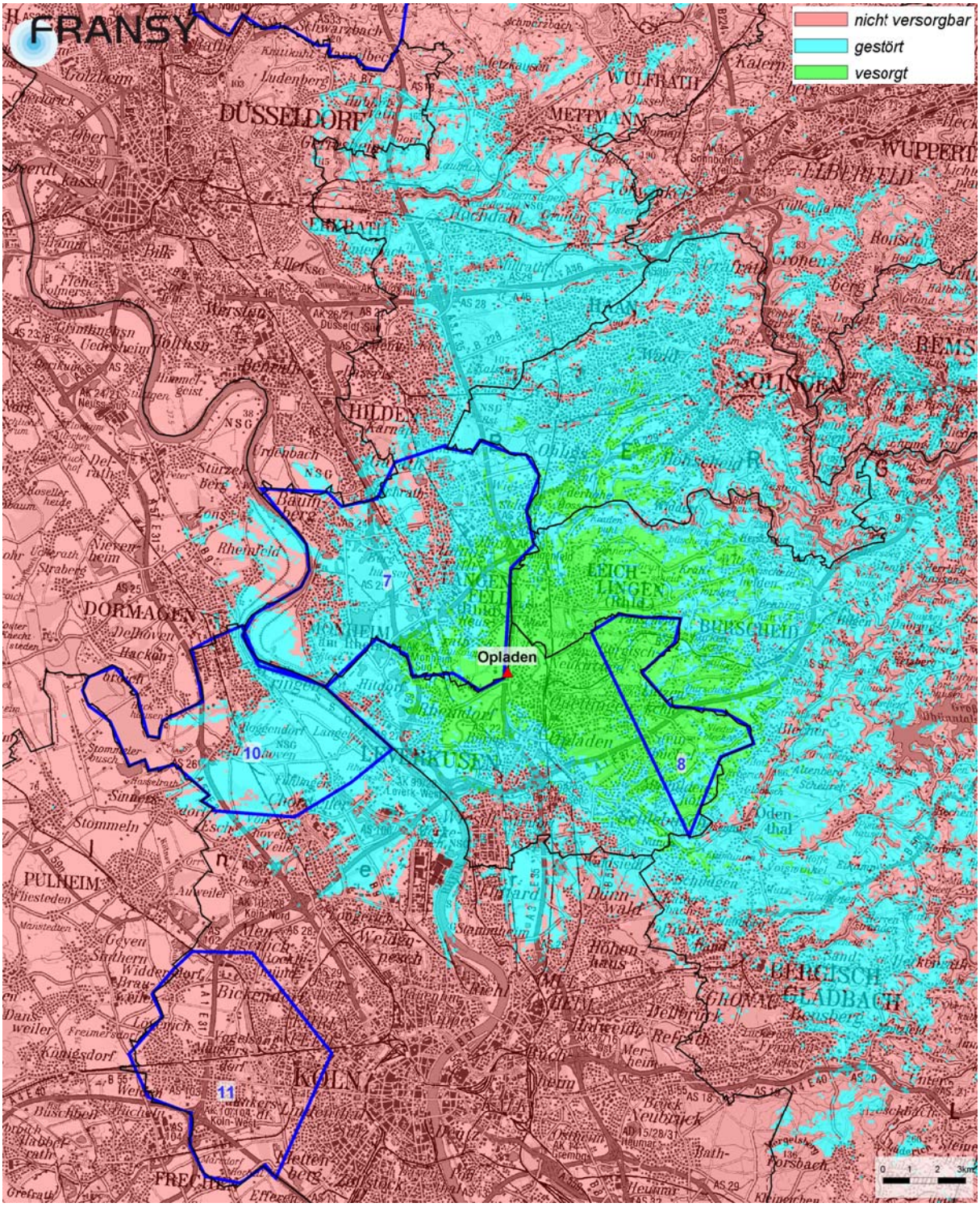

Abbildung 54: Versorgungsgebiet des bestehenden Senders Opladen 96,9 MHz / 0,5 kW

→Der Sender Hilden 92,6 MHz wird demnach zur Versorgung des nördlichen Teils des Defizitgebietes (7) in Betracht gezogen.

1.8 Versorgungsdefizit (9)

Um die Versorgungslücke (9) zu schließen wird untersucht, ob das Defizitgebiet vom Senderstandort Bergheim aus zu erreichen ist. Der Sender Bergheim belegt die Frequenz

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

91,4 MHz für den lokalen Hörfunk. Das bestehende Versorgungsgebiet ist in Abbildung 55 zu sehen und überschneidet sich nur teilweise mit dem Defizitgebiet. Ein Frequenzscan liefert als Ergebnis, dass sich evtl. die Frequenz 98,3 MHz besser zur Versorgung eignet. Dabei wird vorausgesetzt dass der Sender Erkelenz (98,3 MHz) aus Tabelle 1 die Frequenz wechselt. Das entsprechende Versorgungsgebiet des Senders Bergheim 98,3 MHz kann man in Abbildung 56 sehen.

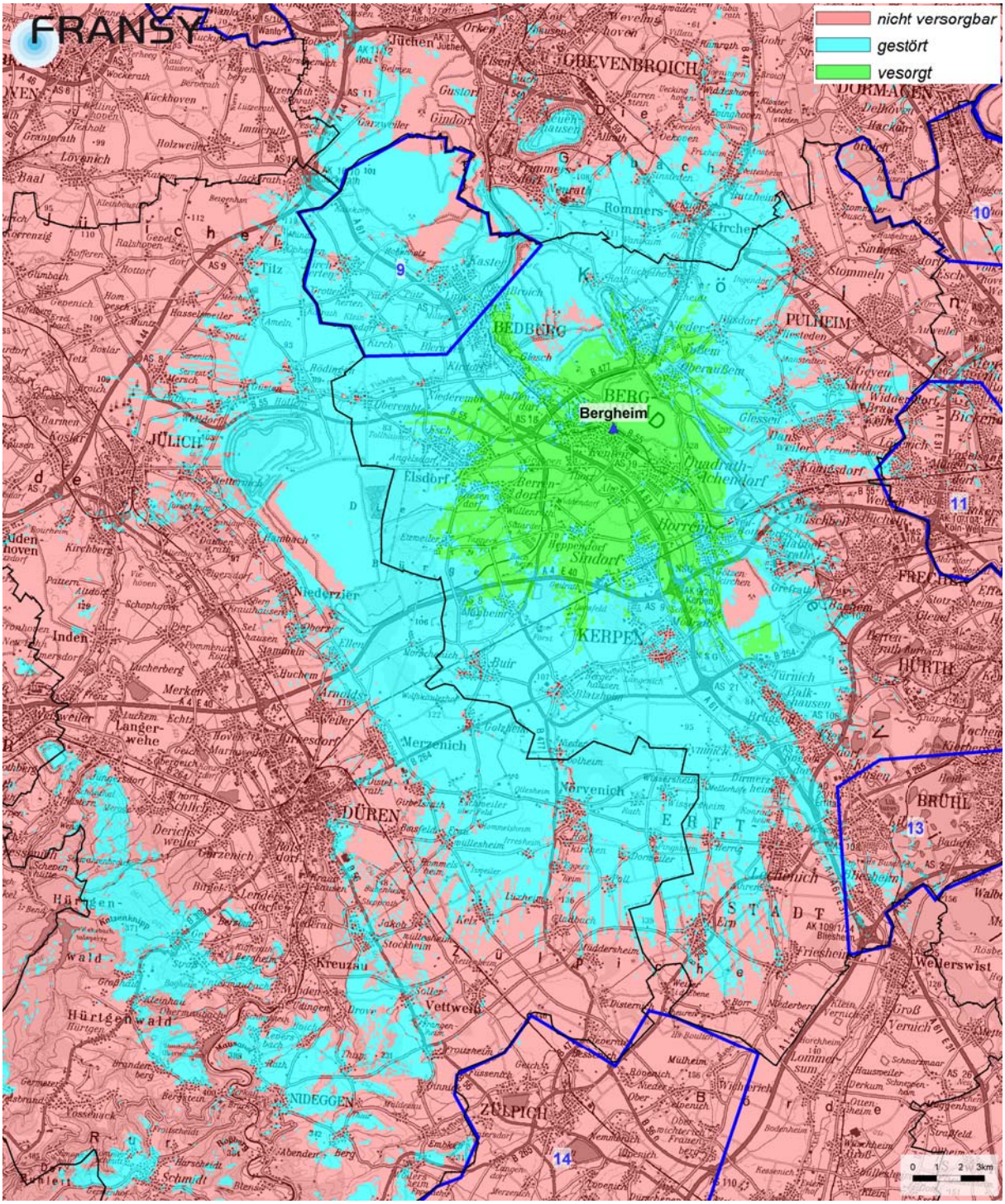

Abbildung 55: Bestehendes Versorgungsgebiet des Senders Bergheim 91,4 MHz / 0,1 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

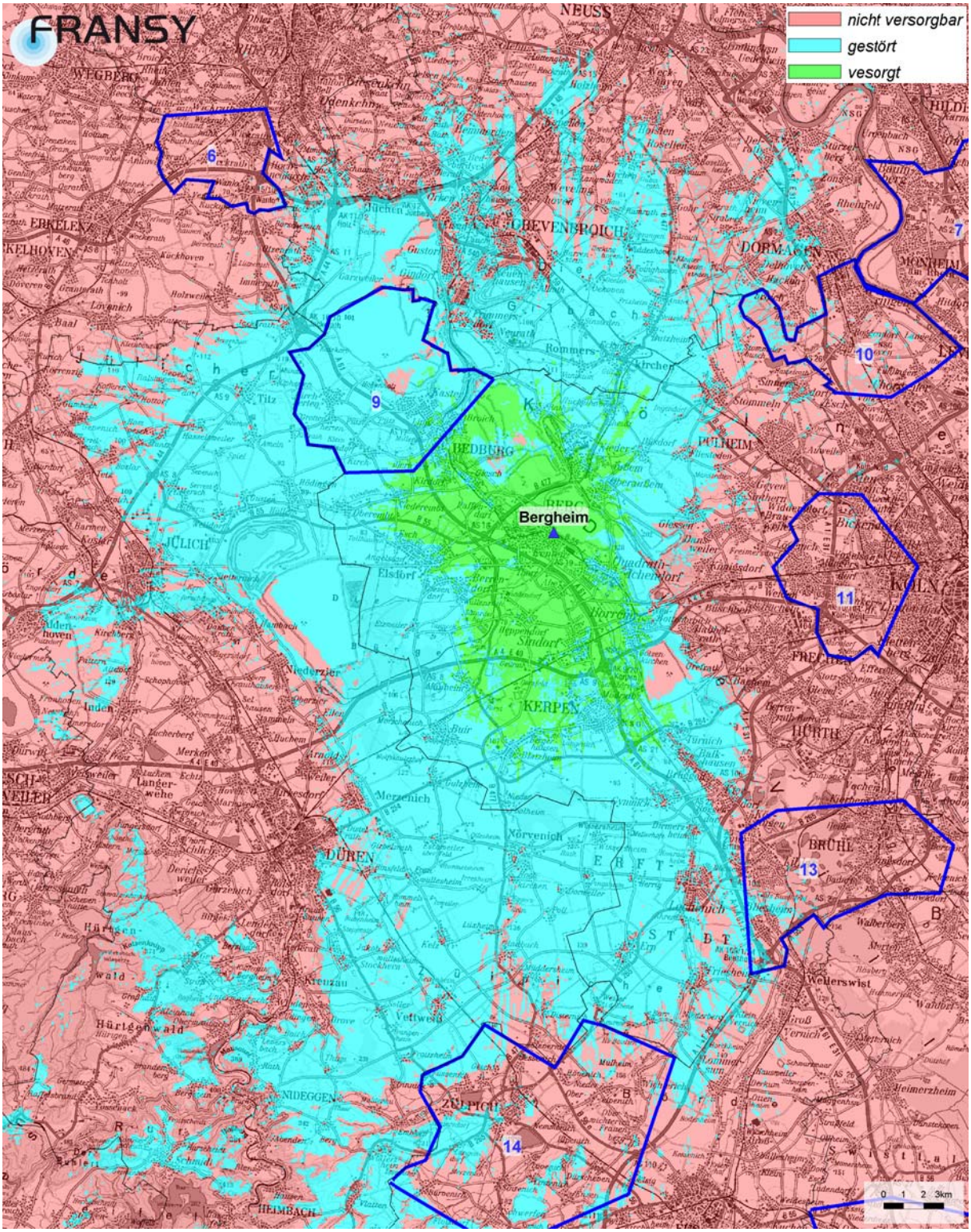

Abbildung 56: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Bergheim 98,3 MHz / 0,6 kW bei Verlagerung der Frequenz 98,3 MHz von Erkelenz nach Bergheim

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	0,0	28,00
10,0	0,0	28,00
20,0	0,0	28,00
30,0	1,0	27,00
40,0	4,0	24,00
50,0	7,0	21,00
60,0	10,0	18,00
70,0	12,0	16,00
80,0	14,0	14,00
90,0	17,0	11,00
100,0	20,0	8,00
110,0	20,0	8,00
120,0	17,0	11,00
130,0	13,0	15,00
140,0	9,0	19,00
150,0	6,0	22,00
160,0	2,0	26,00
170,0	0,0	28,00
180,0	0,0	28,00
190,0	0,0	28,00
200,0	2,0	26,00
210,0	6,0	22,00
220,0	9,0	19,00
230,0	13,0	15,00
240,0	9,0	19,00
250,0	6,0	22,00
260,0	2,0	26,00
270,0	0,0	28,00
280,0	0,0	28,00
290,0	0,0	28,00
300,0	0,0	28,00
310,0	0,0	28,00
320,0	0,0	28,00
330,0	0,0	28,00
340,0	0,0	28,00
350,0	0,0	28,00

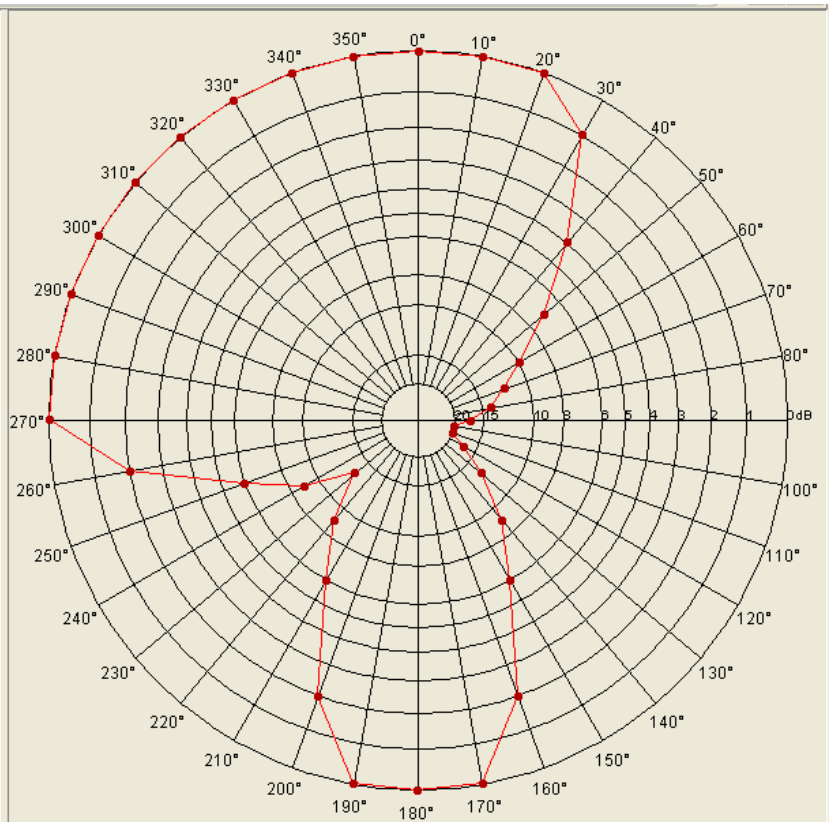

Abbildung 57: Mögliches Antennendiagramm bei Frequenzwechsel des Senders Bergheim auf 98,3 MHz (Erkelenz nicht geschützt)

Wie man der Abbildung 56 und der Tabelle 8 entnehmen kann, vergrößert sich zwar das gesamte Versorgungsgebiet, die Ausbesserung der Versorgungslücken in den bestehenden Defizitgebieten ist jedoch nur gering.

Da das Antennendiagramm aus Abbildung 57 in der Realität kaum umsetzbar ist und das Versorgungsdefizit (9) nicht erheblich besser versorgt werden kann, wurde zur Entschärfung des Antennendiagramms eine Leistungssenkung der Frequenz 98,3 MHz auf 0,2 kW getestet. Das zugehörige Versorgungsgebiet kann man in Abbildung 58 und das Antennendiagramm in Abbildung 59 sehen.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

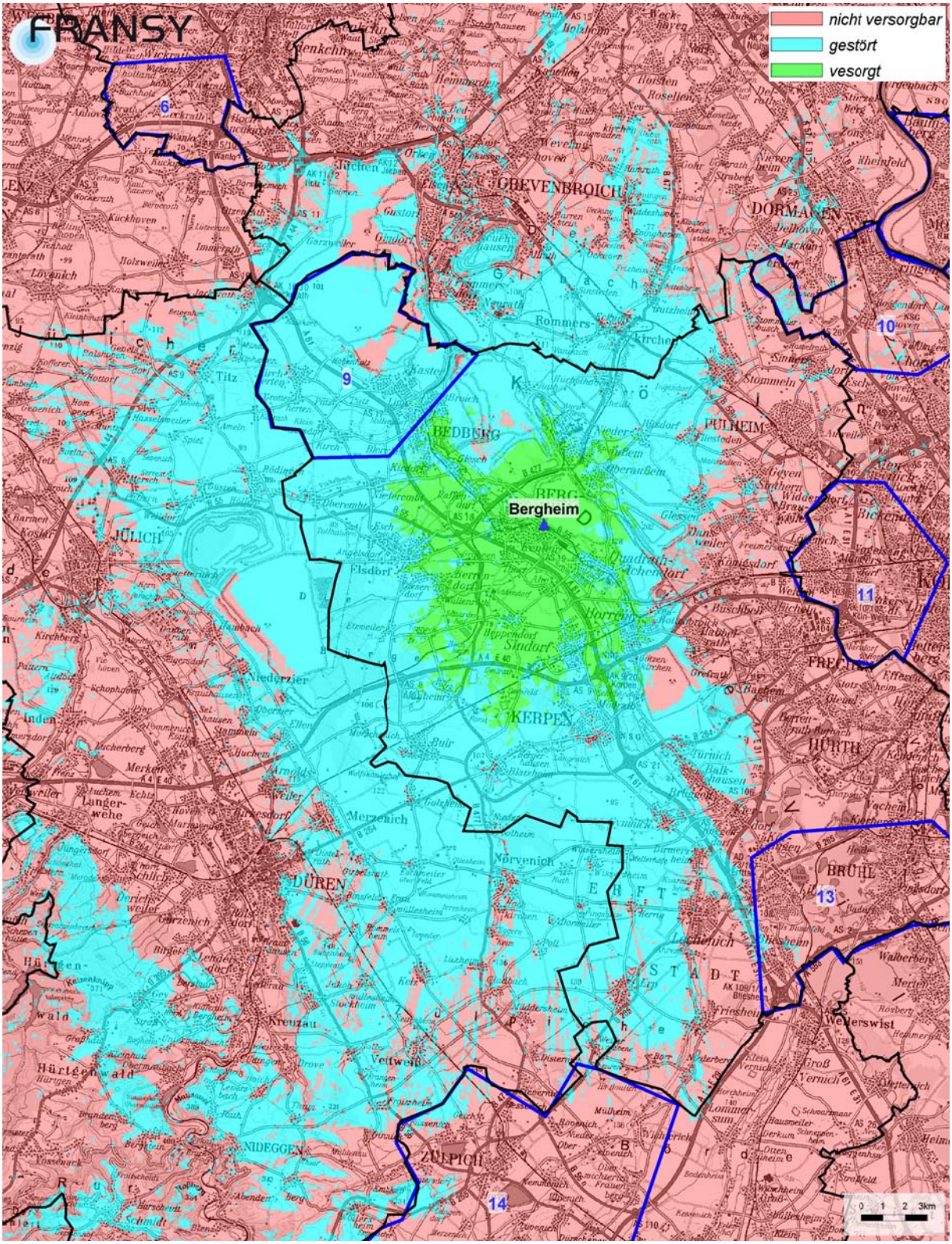

Abbildung 58: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Bergheim 98,3 MHz / 0,2 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	0,0	23,01
10,0	0,0	23,01
20,0	0,0	23,01
30,0	0,0	23,01
40,0	0,0	23,01
50,0	0,0	23,01
60,0	1,0	22,01
70,0	4,0	19,01
80,0	7,0	16,01
90,0	9,0	14,01
100,0	12,0	11,01
110,0	12,0	11,01
120,0	12,0	11,01
130,0	9,0	14,01
140,0	7,0	16,01
150,0	4,0	19,01
160,0	1,0	22,01
170,0	0,0	23,01
180,0	0,0	23,01
190,0	0,0	23,01
200,0	0,0	23,01
210,0	0,0	23,01
220,0	0,0	23,01
230,0	0,0	23,01
240,0	0,0	23,01
250,0	0,0	23,01
260,0	0,0	23,01
270,0	0,0	23,01
280,0	0,0	23,01
290,0	0,0	23,01
300,0	0,0	23,01
310,0	0,0	23,01
320,0	0,0	23,01
330,0	0,0	23,01
340,0	0,0	23,01
350,0	0,0	23,01

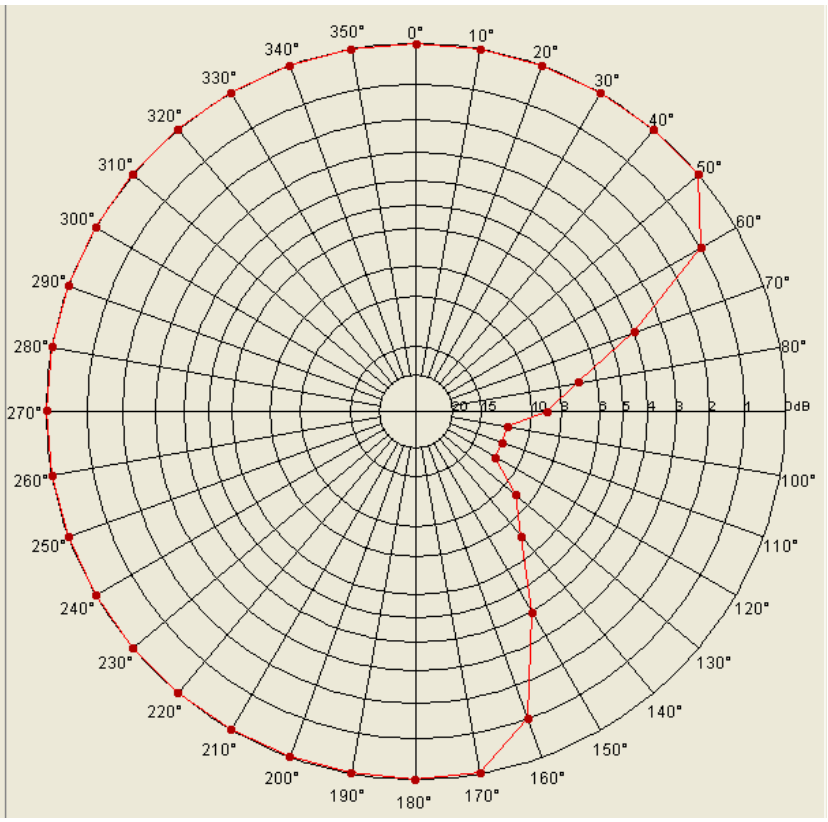

Abbildung 59: Mögliches Antennendiagramm des Senders Bergheim 98,3 MHz / 0,2 kW

Sender	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
Bergheim 91,4 MHz / 0,1 kW	145891	62839
Bergheim 98,3 MHz / 0,63 kW (Erkelenz wechselt die Frequenz)	230881	72178
Bergheim 98,3 MHz / 0,2 kW (Erkelenz wechselt die Frequenz)	17930	58923

Tabelle 8: : Demographieanalyse der Versorgungsgebiete in NRW

Grundsätzlich gelingt es also nur bedingt, das Versorgungsdefizit (9) besser zu erreichen. →Vorausgesetzt der Sender Erkelenz wechselt die Frequenz, kann das bestehende Versorgungsgebiet des Senders Bergheim aber grundsätzlich auch mit der Frequenz 98,3 MHz erreicht werden.

Untersuchung des Standortes Grevenbroich

Ein alternativer Standort für die Beseitigung der Versorgungslücke (9) und evtl. (10) ist Grevenbroich, welcher zwischen diesen Defizitgebieten liegt. Das bestehende Versorgungsgebiet der lokalen Rundfunkfrequenz 102,1 MHz kann man in Abbildung 60 sehen.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Ein Frequenzscan im unterversorgten Gebiet deutet darauf hin, dass die Frequenz 97,2 MHz nur schwach belegt ist.

Beim Verträglichkeitstest mit einer Leistung von 0,25 kW treten jedoch erhebliche Störungen der Sendegebiete von Eys (97,2 MHz) und Simmerath (97,2 MHz) im Südwesten von Grevenbroich auf, weswegen diese Frequenz nicht weiter untersucht wird.

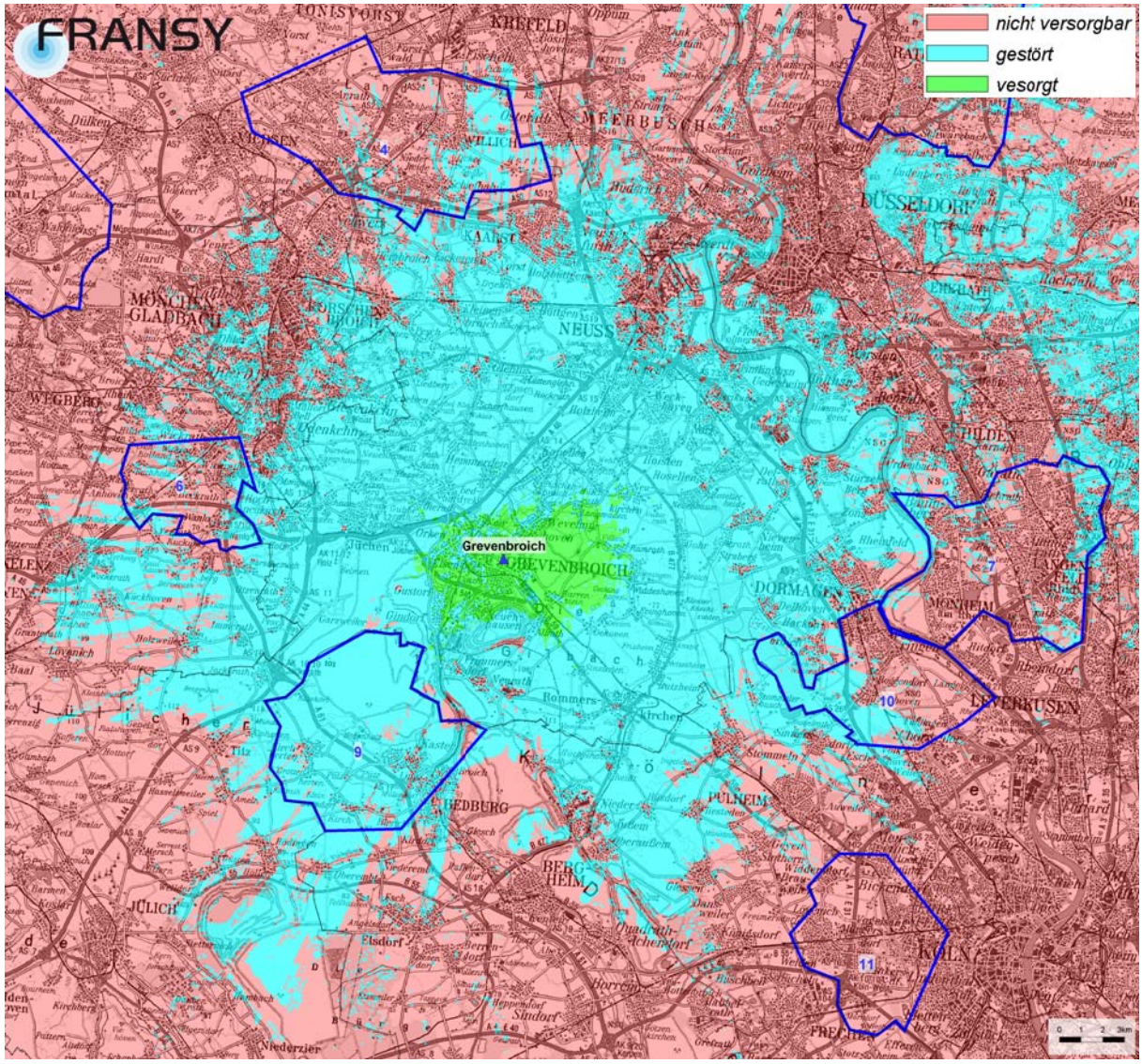

Abbildung 60: Bestehendes Versorgungsgebiet des Senders Grevenbroich 102,1 MHz / 0,25 kW

Getestet wurde ebenfalls eine Verlagerung der Frequenz 87,8 MHz von Geilenkirchen nach Grevenbroich. Dabei wurde einerseits in Abbildung 61 simuliert, wie das Versorgungsgebiet bei einer Frequenzverlagerung aussieht (Geilenkirchen wechselt die Frequenz). Andererseits kann man in Abbildung 63 erkennen, wie das Versorgungsgebiet aussehen könnte, wenn der Sender Geilenkirchen weiterhin auf der Frequenz 87,8 MHz sendet und mittels Antenneneinzügen geschützt werden muss.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

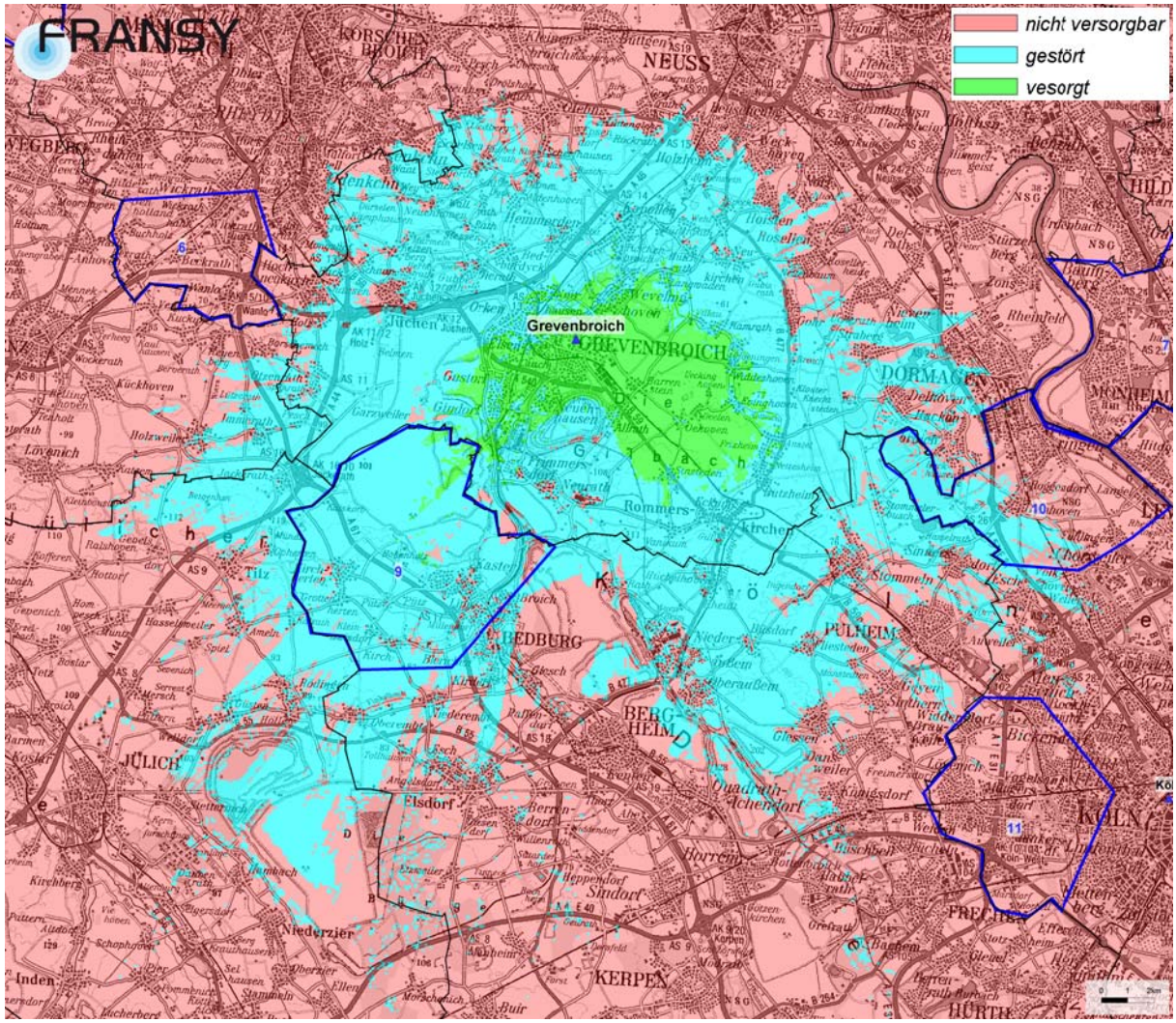

Abbildung 61: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Grevenbroich 87,8 MHz / 0,25 kW bei Verlagerung der Frequenz 87,8 MHz von Geilenkirchen nach Grevenbroich.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	18,0	3,00
10,0	15,0	6,00
20,0	14,0	7,00
30,0	14,0	7,00
40,0	14,0	7,00
50,0	14,0	7,00
60,0	14,0	7,00
70,0	14,0	7,00
80,0	10,0	11,00
90,0	7,0	14,00
100,0	4,0	17,00
110,0	1,0	20,00
120,0	0,0	21,00
130,0	0,0	21,00
140,0	0,0	21,00
150,0	0,0	21,00
160,0	0,0	21,00
170,0	0,0	21,00
180,0	0,0	21,00
190,0	0,0	21,00
200,0	0,0	21,00
210,0	0,0	21,00
220,0	0,0	21,00
230,0	0,0	21,00
240,0	1,0	20,00
250,0	4,0	17,00
260,0	7,0	14,00
270,0	10,0	11,00
280,0	14,0	7,00
290,0	14,0	7,00
300,0	14,0	7,00
310,0	14,0	7,00
320,0	14,0	7,00
330,0	14,0	7,00
340,0	15,0	6,00
350,0	18,0	3,00

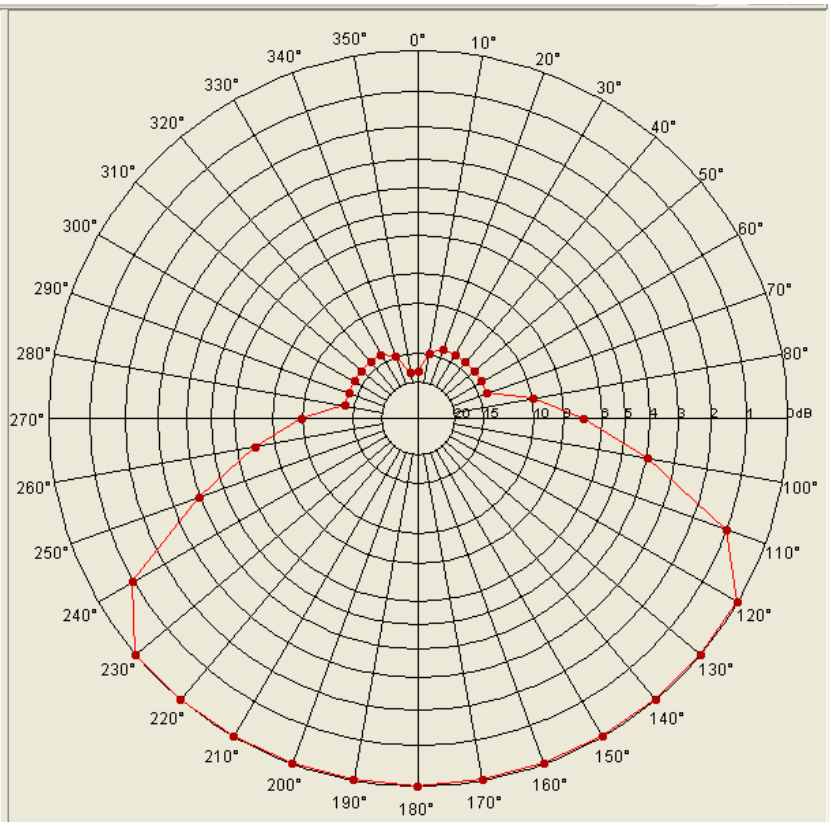

Abbildung 62: Mögliches Antennendiagramm des Senders Grevenbroich 87,8 MHz bei Verlagerung der Frequenz 87,8 MHz von Geilenkirchen nach Grevenbroich

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

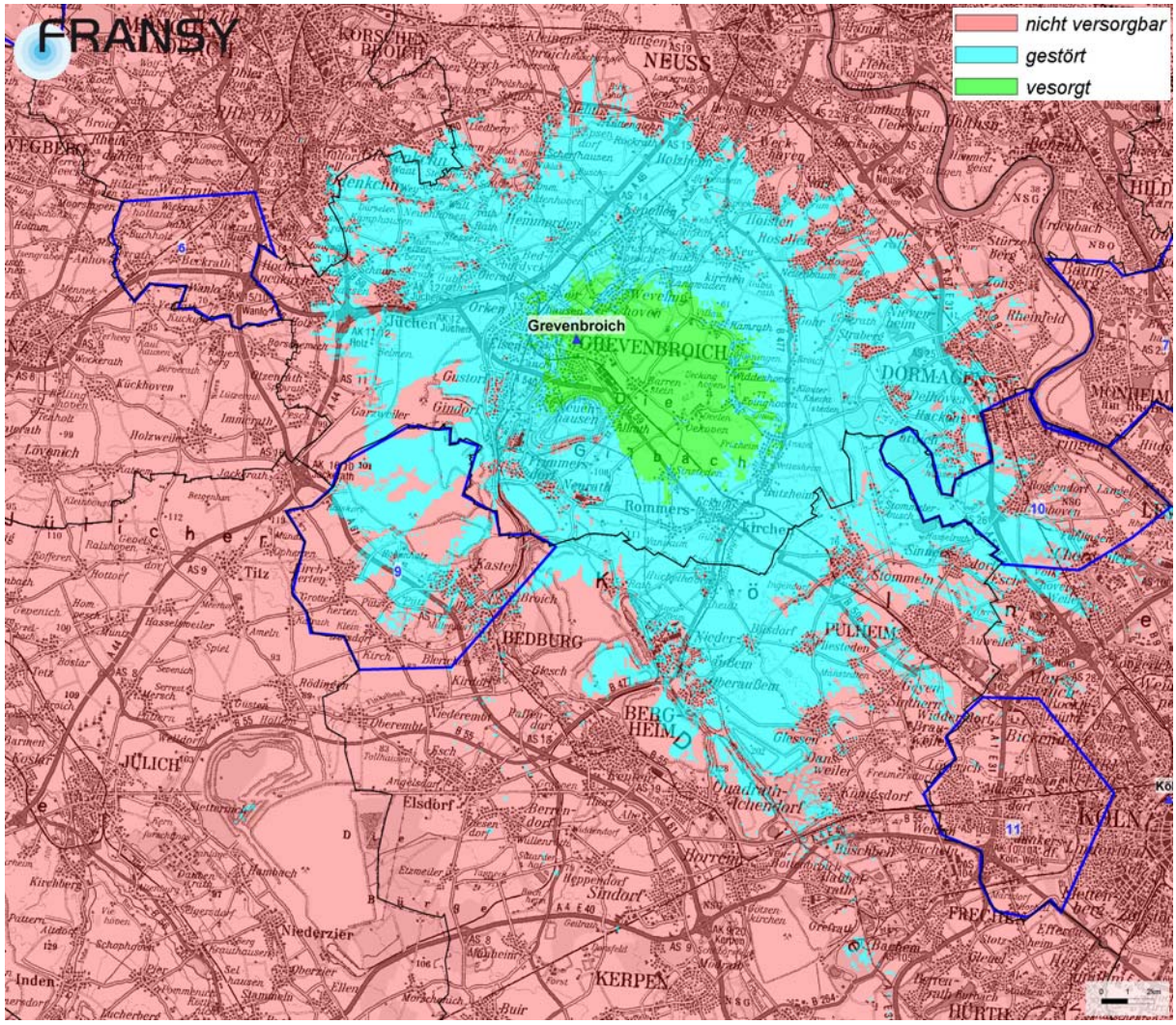

Abbildung 63: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Grevenbroich 87,8 MHz / 0,126 kW mit Schutz des Senders Geilenkirchen (87,8 MHz).

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	14,0	7,00
10,0	14,0	7,00
20,0	14,0	7,00
30,0	14,0	7,00
40,0	14,0	7,00
50,0	14,0	7,00
60,0	12,0	9,00
70,0	9,0	12,00
80,0	6,0	15,00
90,0	3,0	18,00
100,0	0,0	21,00
110,0	0,0	21,00
120,0	0,0	21,00
130,0	0,0	21,00
140,0	0,0	21,00
150,0	0,0	21,00
160,0	0,0	21,00
170,0	0,0	21,00
180,0	3,0	18,00
190,0	6,0	15,00
200,0	9,0	12,00
210,0	12,0	9,00
220,0	14,0	7,00
230,0	17,0	4,00
240,0	20,0	1,00
250,0	20,0	1,00
260,0	17,0	4,00
270,0	14,0	7,00
280,0	14,0	7,00
290,0	14,0	7,00
300,0	14,0	7,00
310,0	14,0	7,00
320,0	15,0	6,00
330,0	18,0	3,00
340,0	18,0	3,00
350,0	15,0	6,00

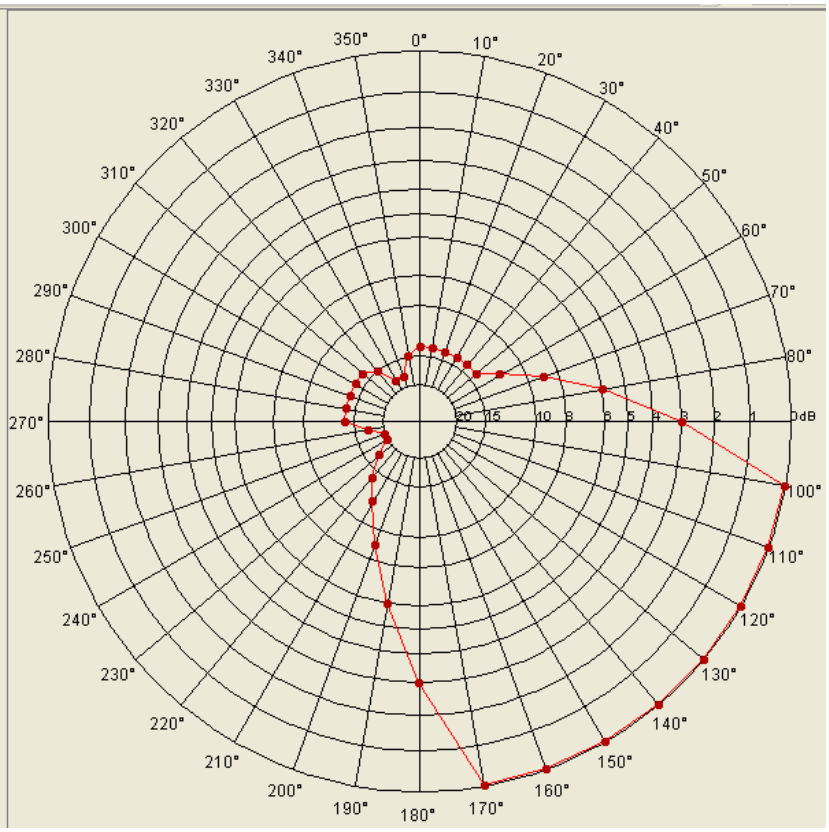

Abbildung 64: Mögliches Antennendiagramm des Senders Grevenbroich mit Schutz des Senders Geilenkirchen (87,8 MHz)

Sender	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
Grevenbroich 102,1 MHz / 0,25 kW	553289	34426
Grevenbroich 87,8 MHz (mit Schutz des Senders Geilenkirchen) / 0,126 kW	94241	25873
Grevenbroich 87,8 MHz (bei Frequenzwechsel des Senders Geilenkirchen) / 0,25 kW	92306	35364

Tabelle 9: Demographieanalyse der Versorgungsgebiete in NRW

Vergleicht man das Versorgungsgebiet des Senders Grevenbroich auf der Frequenz 102,1 MHz mit dem Versorgungsgebiet bei einer Verlagerung der Frequenz 87,8 MHz von Geilenkirchen nach Grevenbroich, zeigt die Demographieanalyse (Tabelle 9), dass die Qualität der Versorgung ansteigt, jedoch das versorgbare Gebiet aufgrund notwendiger Antenneneinzüge Richtung Norden stark schrumpft. Der Zugewinn im unterversorgten Gebiet rechtfertigt demnach kaum den Verlust im Norden des Versorgungsgebietes.

Das Versorgungsdefizit (10) östlich von Grevenbroich kann ebenfalls nur qualitativ verbessert werden, die Reichweite bleibt in etwa gleich.

→Der Standort Grevenbroich wird also nicht für eine mögliche Verbesserung der Versorgungssituation in Betracht gezogen.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

1.9 Versorgungsdefizit (10)

Um das Versorgungsdefizit (10) bzw. (11) zu beseitigen, wurde zunächst der Standort Pulheim untersucht, da sich dieser genau zwischen den beiden Gebieten befindet. Die Sendeantennenhöhe des Senders ist jedoch zu niedrig, um die Gebiete sinnvoll zu erreichen. Im Folgenden wird dagegen untersucht, ob das Versorgungsdefizit (10) evtl. vom Standort Leverkusen aus erreicht werden kann. Leverkusen sendet lokalen Hörfunk auf der Frequenz 107,6 MHz. Das zugehörige bestehende Versorgungsgebiet ist in Abbildung 65 zu sehen.
Das Versorgungspotential bei einem Wechsel auf die Frequenz 94,6 MHz wurde berechnet und das zugehörige Versorgungsgebiet bzw. Antennendiagramm ist in Abbildung 66, Abbildung 67 und Abbildung 68 zu sehen. Die Frequenz 94,6 MHz lässt dabei eine Leistungserhöhung gegenüber der Frequenz 107,6 MHz von bis zu 10 dB zu (siehe Abbildung 68).

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

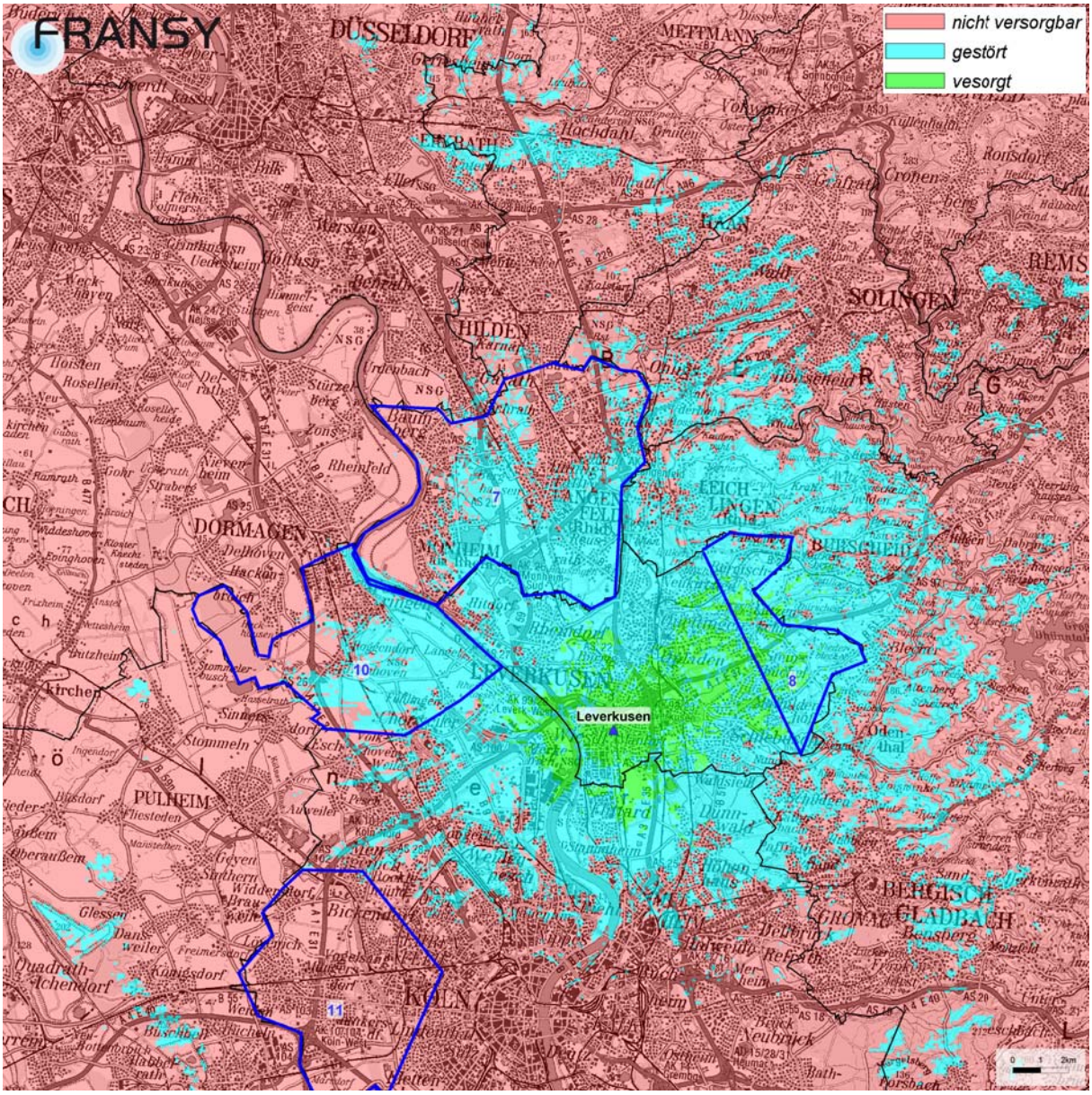

Abbildung 65: Bestehendes Versorgungsgebiet des Senders Leverkusen 107,6 MHz / 0,1 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

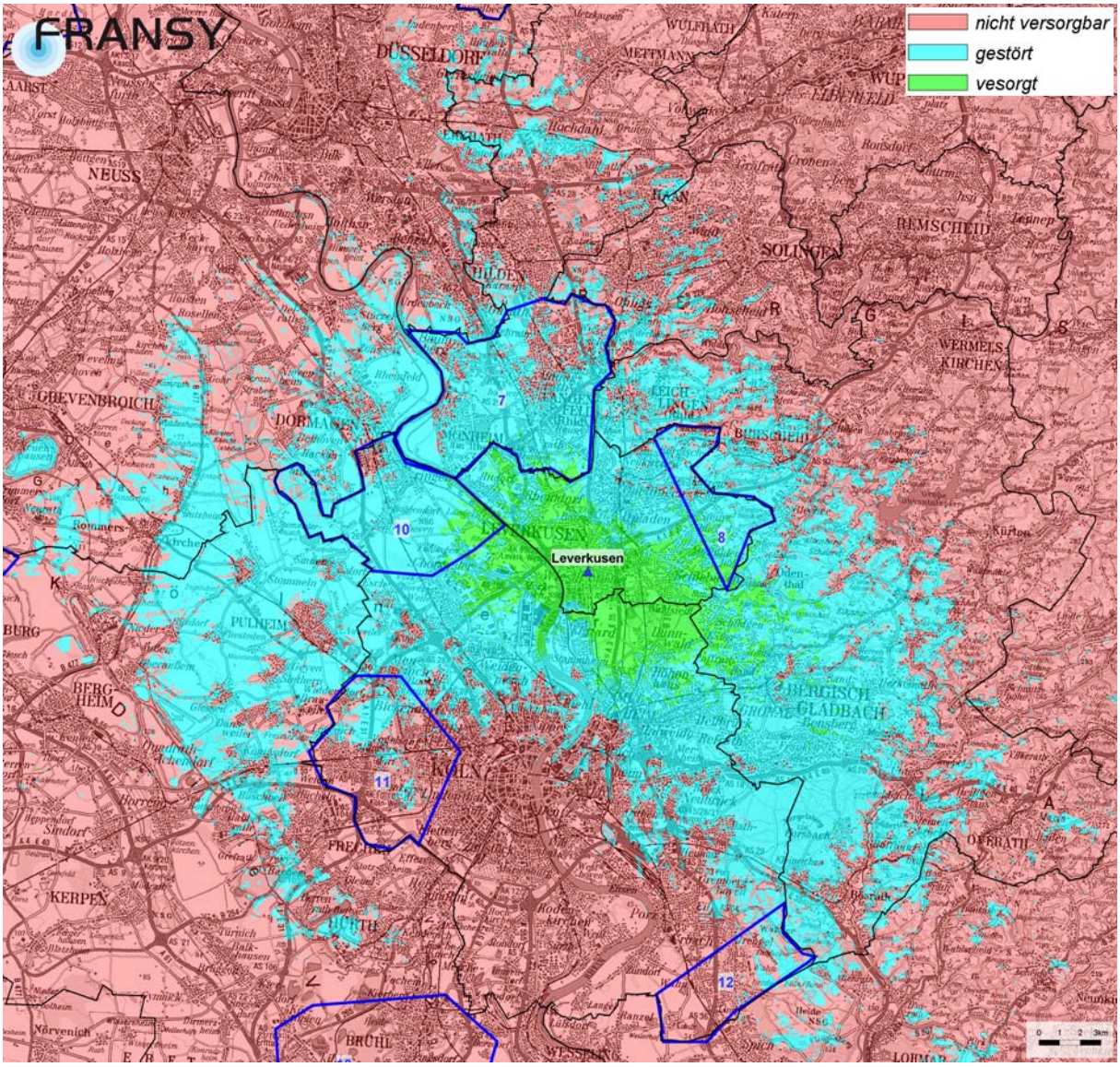

Abbildung 66: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Leverkusen 94,6 MHz / 1 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

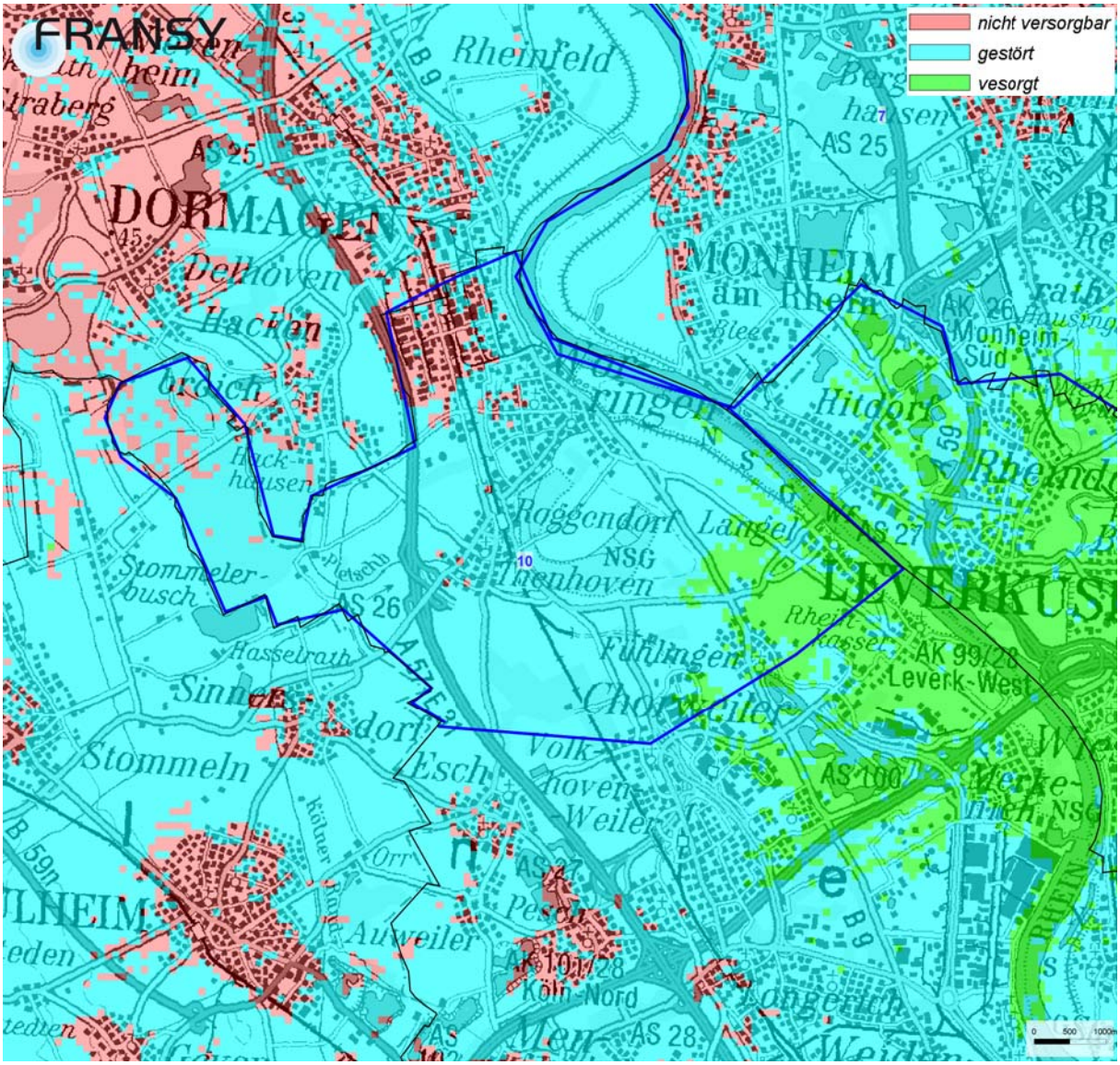

Abbildung 67: Versorgungsdefizit (10) mit Sender Leverkusen 94,6 MHz teilweise versorgbar

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	13,0	17,00
10,0	13,0	17,00
20,0	16,0	14,00
30,0	19,0	11,00
40,0	19,0	11,00
50,0	16,0	14,00
60,0	12,0	18,00
70,0	9,0	21,00
80,0	6,0	24,00
90,0	3,0	27,00
100,0	1,0	29,00
110,0	0,0	30,00
120,0	0,0	30,00
130,0	1,0	29,00
140,0	3,0	27,00
150,0	6,0	24,00
160,0	9,0	21,00
170,0	12,0	18,00
180,0	16,0	14,00
190,0	19,0	11,00
200,0	19,0	11,00
210,0	16,0	14,00
220,0	13,0	17,00
230,0	13,0	17,00
240,0	12,0	18,00
250,0	9,0	21,00
260,0	7,0	23,00
270,0	7,0	23,00
280,0	7,0	23,00
290,0	7,0	23,00
300,0	7,0	23,00
310,0	7,0	23,00
320,0	7,0	23,00
330,0	7,0	23,00
340,0	9,0	21,00
350,0	12,0	18,00

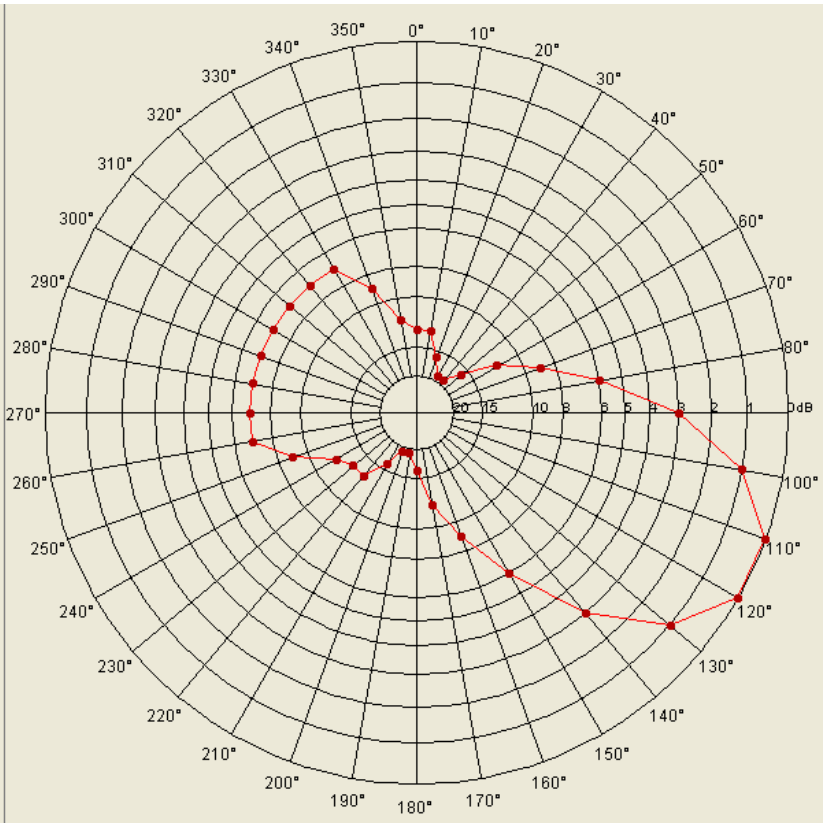

Abbildung 68: Mögliches Antennendiagramm des Senders Leverkusen 94,6 MHz

Sender	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
Leverkusen 107,6 MHz	326337	68494
Leverkusen 94,6 MHz	588468	121247

Tabelle 10: Demographieanalyse der Versorgungsgebiete in NRW.

→Anhand den Abbildungen und der Demographieanalyse kann man sehen, dass mittels eines Frequenzwechsels des Senders Leverkusen eine Erhöhung der Leistung und damit verbunden eine höhere Reichweite erzielbar ist. Dadurch kann teilweise das defizitäre Gebiet erreicht werden. Das benötigte Antennendiagramm ist dabei sehr anspruchsvoll und erfordert eine starke Richtwirkung der Sendeantenne (siehe Abbildung 68).

1.10 Versorgungsdefizit Köln (11)

Zunächst wurde getestet, ob das Gebiet (11) vom Senderstandort Ville erreichbar ist. Dabei wurde eine Verlagerung der Frequenz 98,3 MHz vom Sender Erkelenz nach Ville untersucht. Dies erweist sich jedoch als ungeeignet, da der Sender Köln Porz Eil ebenfalls auf dieser Frequenz sendet. Darüber hinaus treten Störungen in Richtung Bielefeld auf. Der notwendige Antenneneinzug liegt genau in Richtung des Defizitgebietes (11).

Es scheint also sinnvoller, das Defizitgebiet (11) vom Sender Köln aus **Fehler! Verweisquelle onnte nicht gefunden werden.** zu versorgen. Das Versorgungsgebiet für die Frequenz 89,9

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

MHz mit einer Sendeleistung von 30 W ist in Abbildung 70Abbildung 69 zu sehen und zeigt eine relativ kleine Ausdehnung innerhalb welcher der Schutzabstand gegenüber Störern eingehalten wird (grünes Gebiet).

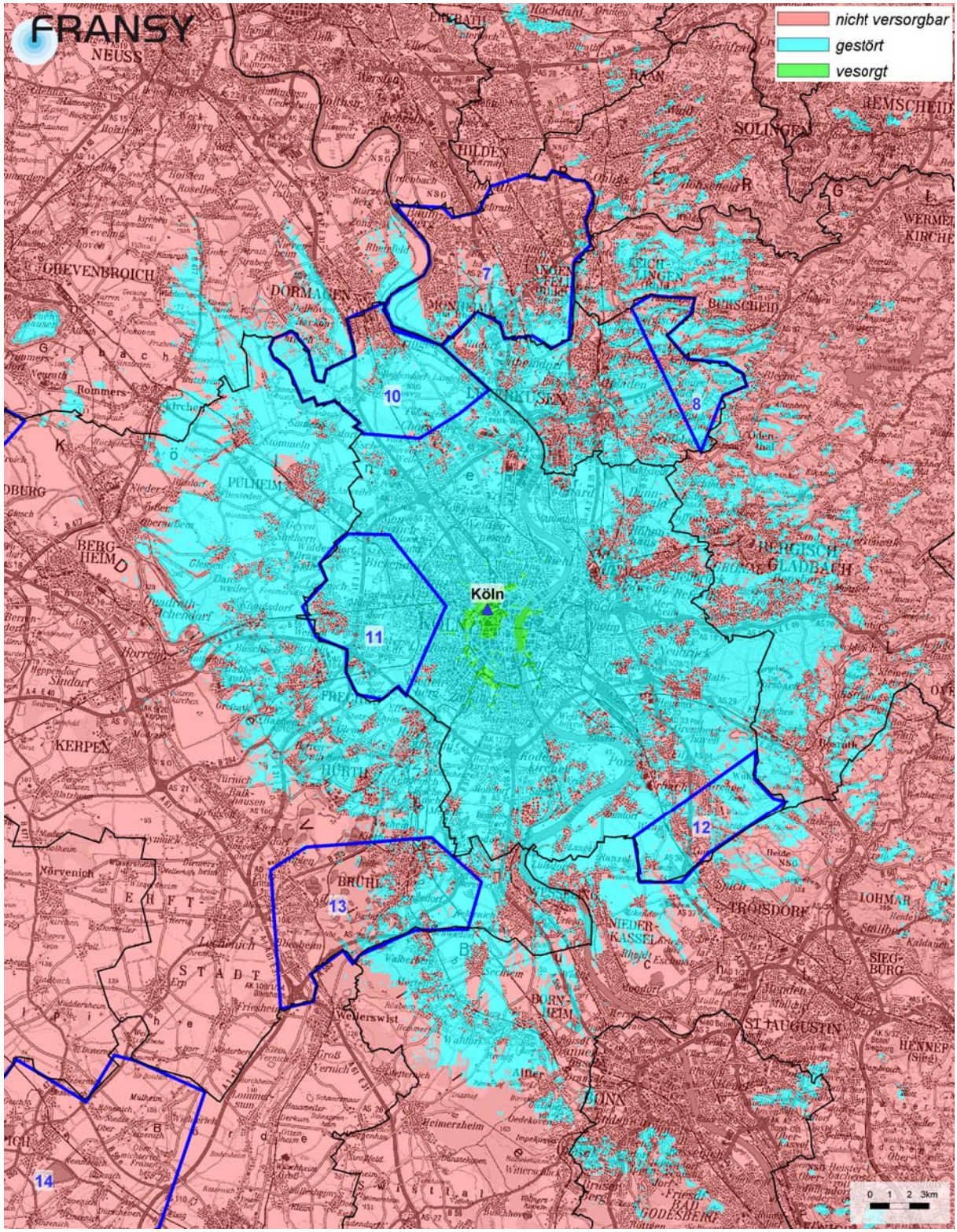

Abbildung 69: Bestehendes Versorgungsgebiet der Übertragungskapazität Köln 89,9 MHz / 30 W aus Tabelle 1

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

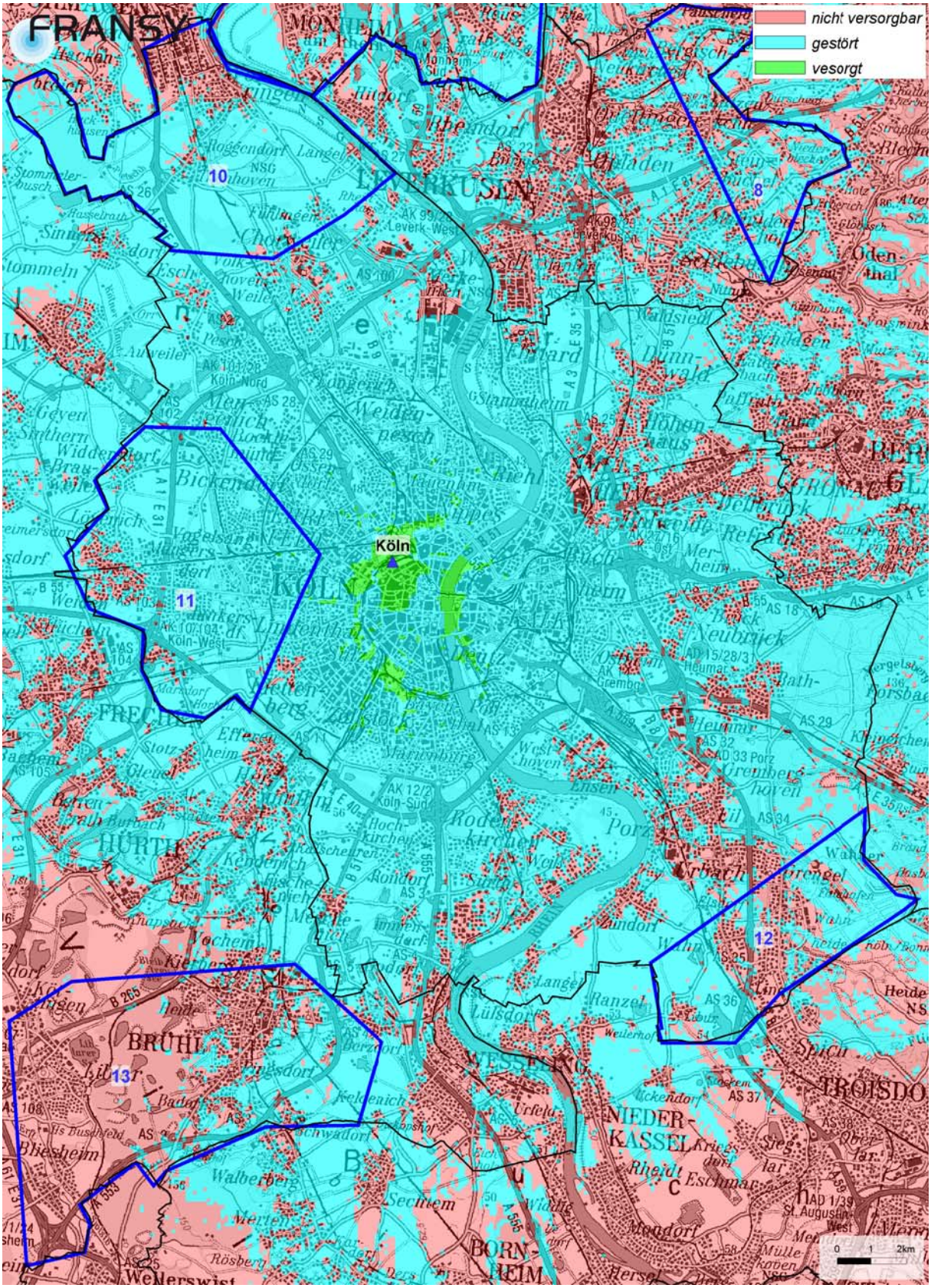

Abbildung 70: Zoom des bestehenden Versorgungsgebietes von Köln 89,9 MHz / 30 W

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Ein Frequenzscan im Gebiet (11) zeigt, dass die Versorgung mit der Frequenz 97,8 MHz möglicherweise ein weniger gestörtes Versorgungsgebiet generiert. Die zugehörige Simulation bei erhöhter Leistung ist in Abbildung 71 zu sehen.

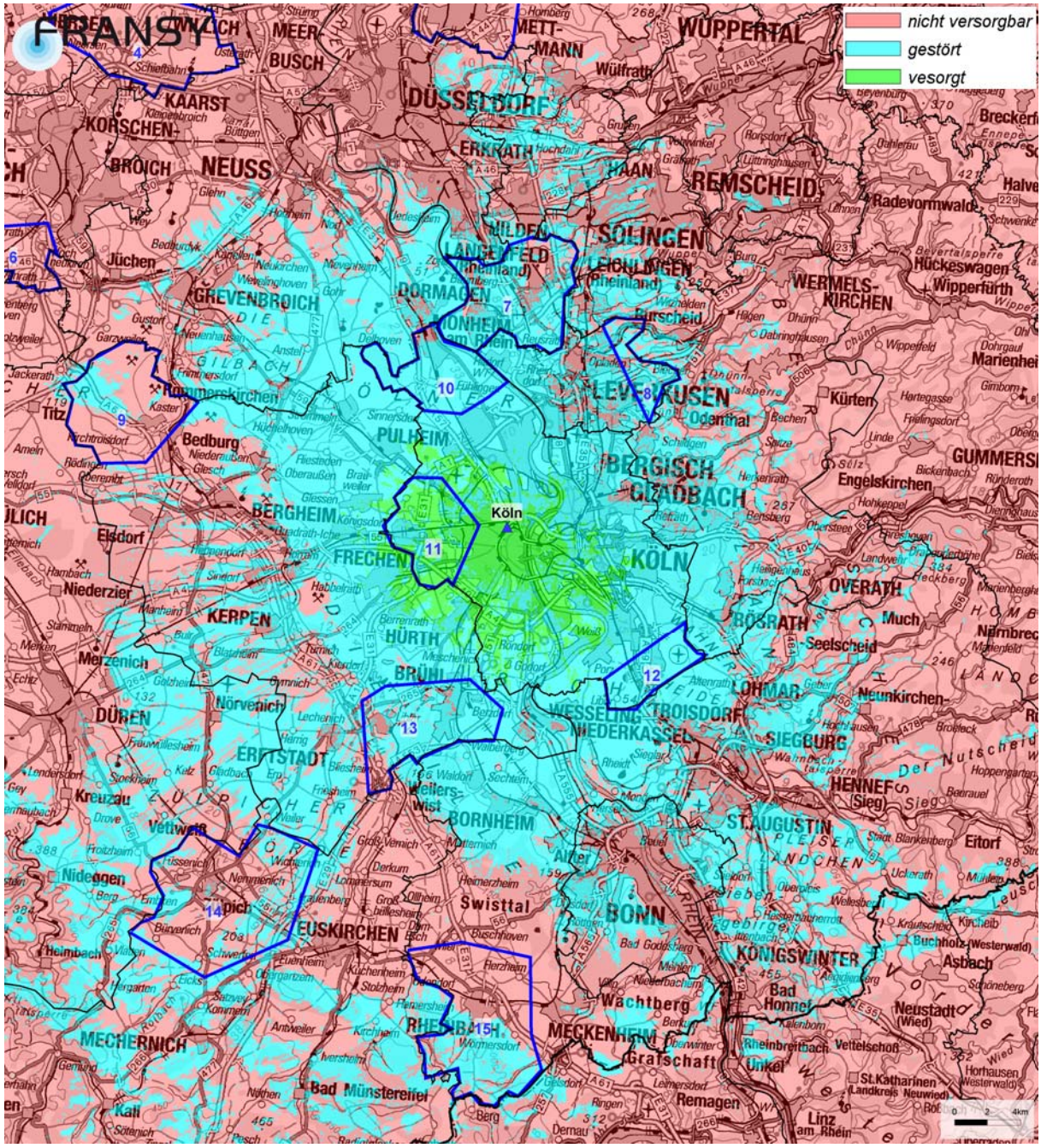

Abbildung 71: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Köln 97,8 MHz / 300 W

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	1,0	23,77
10,0	4,0	20,77
20,0	7,0	17,77
30,0	10,0	14,77
40,0	10,0	14,77
50,0	10,0	14,77
60,0	10,0	14,77
70,0	10,0	14,77
80,0	7,0	17,77
90,0	4,0	20,77
100,0	1,0	23,77
110,0	0,0	24,77
120,0	0,0	24,77
130,0	0,0	24,77
140,0	0,0	24,77
150,0	0,0	24,77
160,0	0,0	24,77
170,0	0,0	24,77
180,0	0,0	24,77
190,0	0,0	24,77
200,0	0,0	24,77
210,0	0,0	24,77
220,0	0,0	24,77
230,0	0,0	24,77
240,0	0,0	24,77
250,0	0,0	24,77
260,0	0,0	24,77
270,0	0,0	24,77
280,0	0,0	24,77
290,0	0,0	24,77
300,0	0,0	24,77
310,0	0,0	24,77
320,0	0,0	24,77
330,0	0,0	24,77
340,0	0,0	24,77
350,0	0,0	24,77

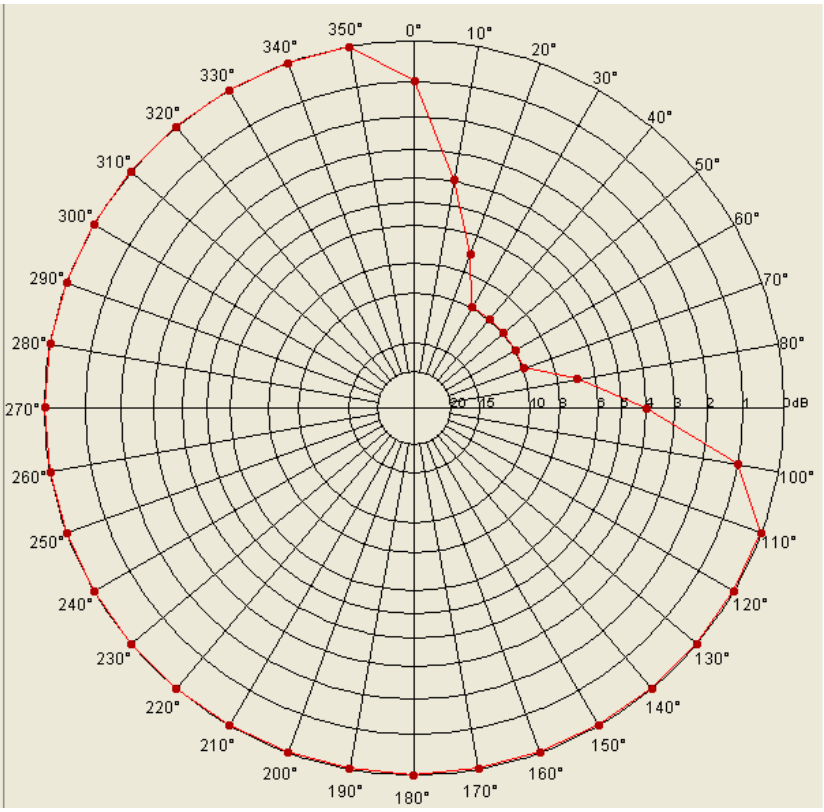

Abbildung 72: Antennendiagramm des Senders Köln 97,8 MHz / 300 Watt

Diese Frequenz wurde jedoch am 1. September 2010 dem Sender Mainz Venusberg zugeteilt, weshalb diese Alternative ausscheidet.
Daneben wurde die Frequenz 99,0 MHz getestet, welche jedoch erhebliche Störungen in den Versorgungsgebieten der Sender Köln Turm 98,6 MHz und Langenberg 99,2 MHz verursacht.

Radio Köln testet z. Zt. ob mit der Frequenz 93,7 MHz, welche von der KölnArena ausgestrahlt wird, der Kölner Westen besser versorgt werden kann. Betrachtet man das zugehörige Versorgungsgebiet in Abbildung 73 ist dies mit den gegebenen Senderparametern nicht möglich.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

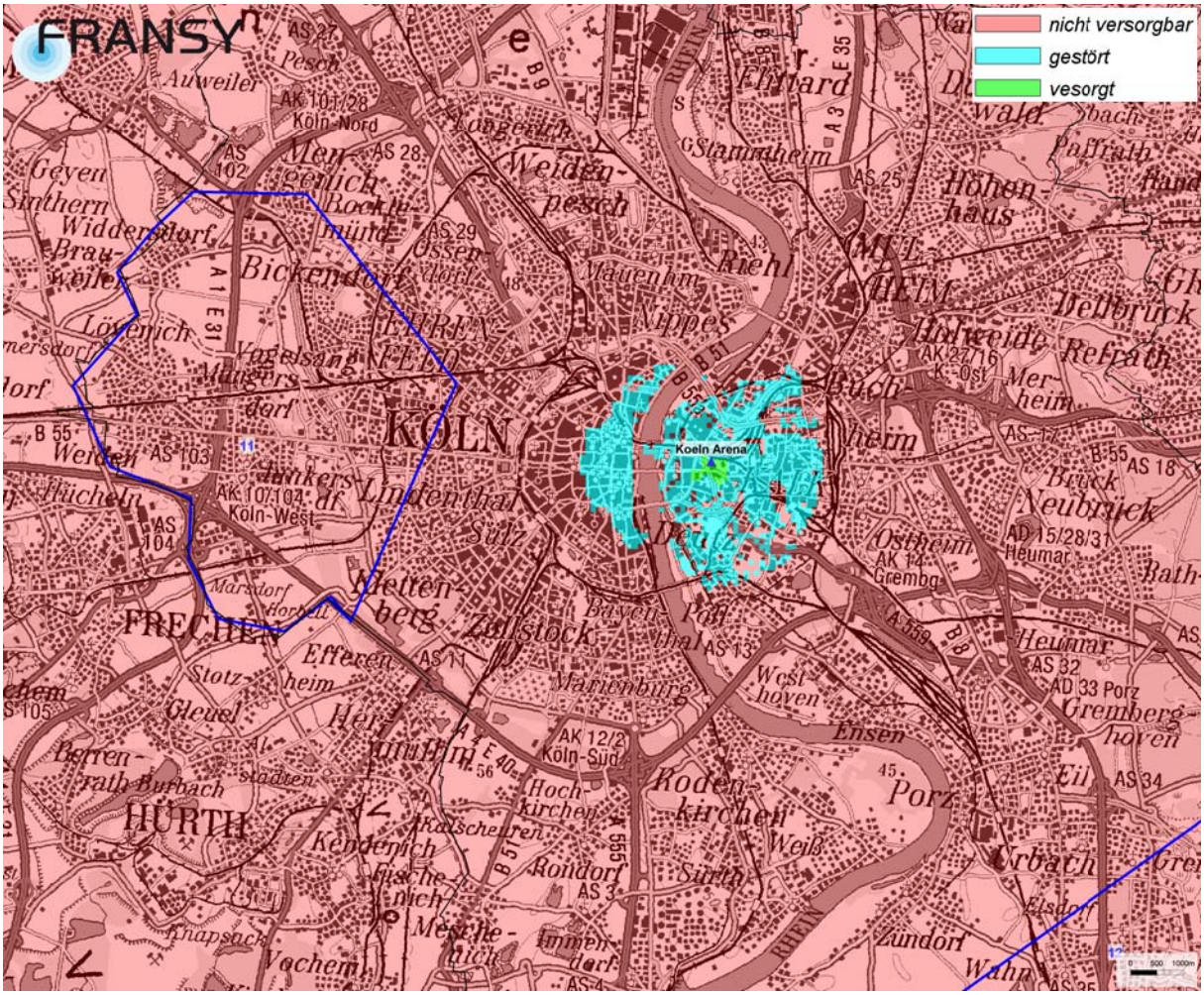

Abbildung 73: Bestehendes Versorgungsgebiet des Senders KölnArena 93,7 MHz / 50 W

Als weitere Alternative wurde eine Leistungserhöhung der Frequenz 89,9 MHz auf 200 W und damit einhergehender Modifikation des Antennendiagramms untersucht. Dies führt zum Versorgungsgebiet in Abbildung 74 bzw. Abbildung 75.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

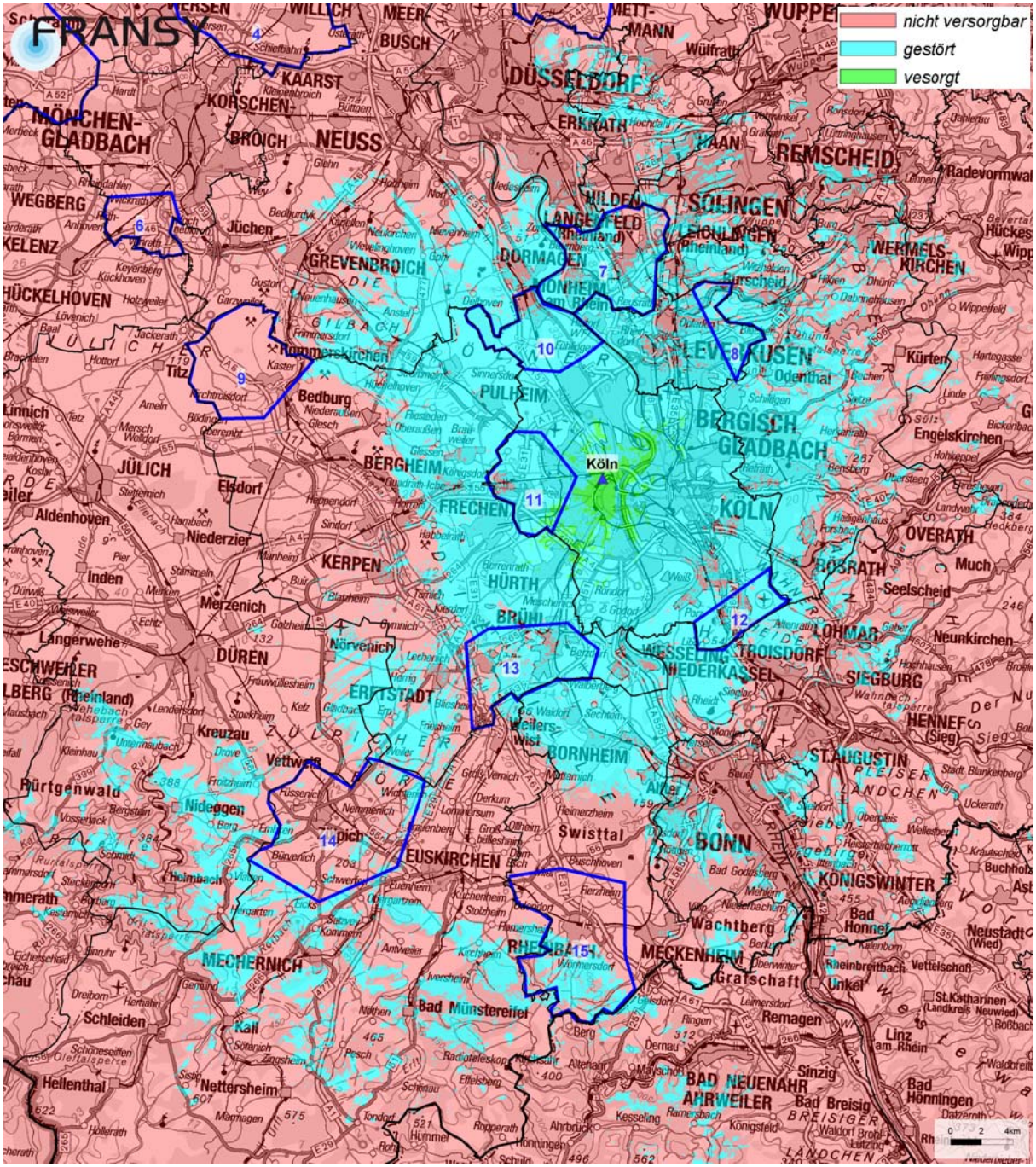

Abbildung 74: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Köln 89,9 MHz / 200 W

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

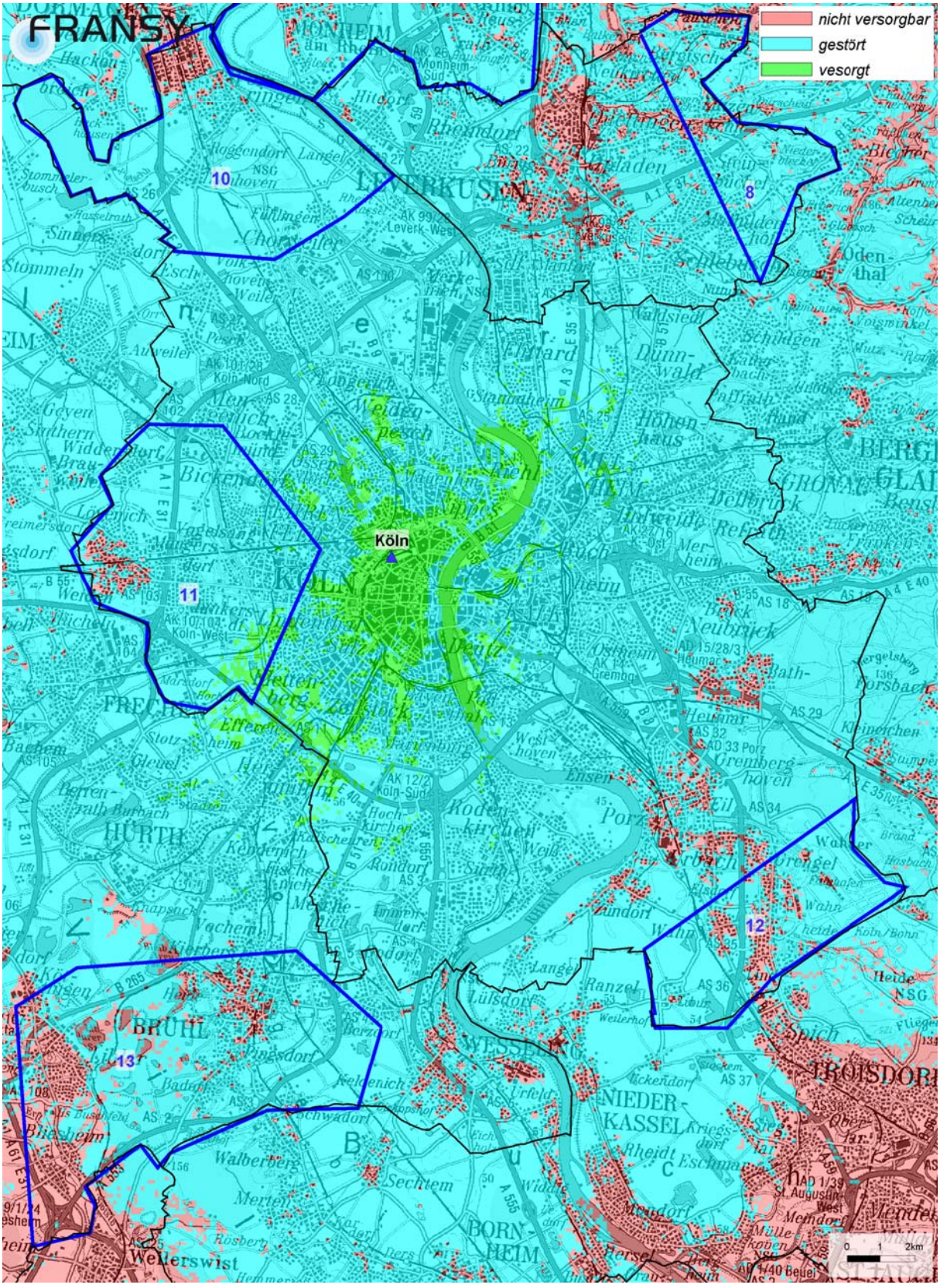

Abbildung 75: Zoom des Versorgungsgebietes von Köln 89,9 MHz / 200 W

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	1,0	22,01
10,0	3,0	20,01
20,0	5,0	18,01
30,0	5,0	18,01
40,0	2,0	21,01
50,0	0,0	23,01
60,0	0,0	23,01
70,0	0,0	23,01
80,0	2,0	21,01
90,0	5,0	18,01
100,0	7,0	16,01
110,0	7,0	16,01
120,0	7,0	16,01
130,0	7,0	16,01
140,0	6,0	17,01
150,0	3,0	20,01
160,0	1,0	22,01
170,0	0,0	23,01
180,0	0,0	23,01
190,0	0,0	23,01
200,0	0,0	23,01
210,0	0,0	23,01
220,0	0,0	23,01
230,0	1,0	22,01
240,0	3,0	20,01
250,0	6,0	17,01
260,0	9,0	14,01
270,0	9,0	14,01
280,0	6,0	17,01
290,0	3,0	20,01
300,0	1,0	22,01
310,0	1,0	22,01
320,0	1,0	22,01
330,0	1,0	22,01
340,0	1,0	22,01
350,0	1,0	22,01

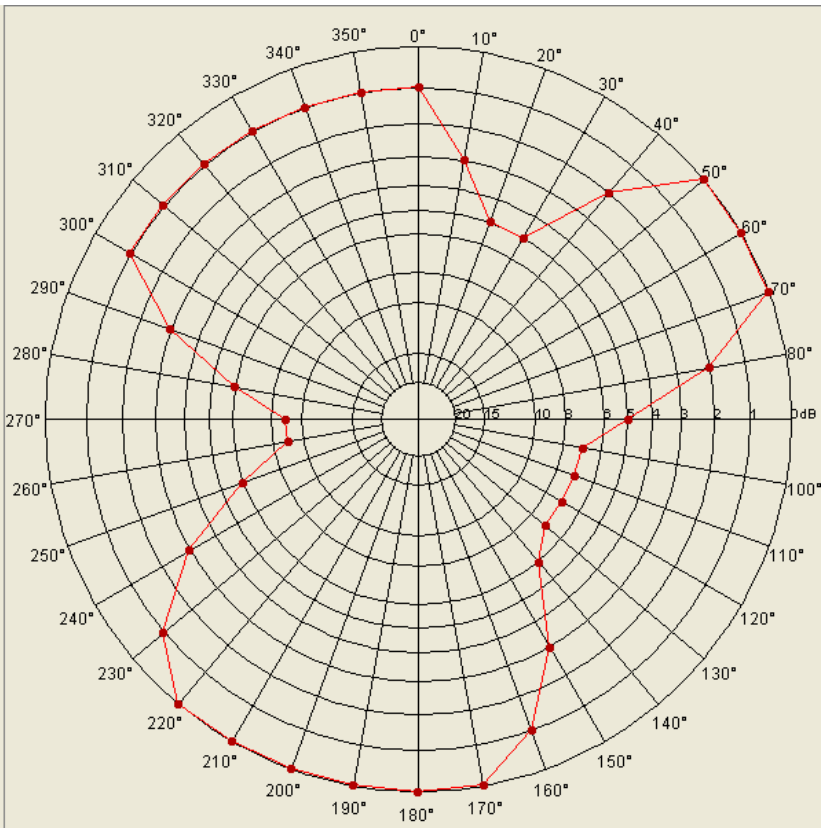

Abbildung 76: Mögliches Antennendiagramm des Senders Köln 89,9 MHz bei 200 Watt Sendeleistung

Weiterhin bietet sich anhand des Frequenzscans die Frequenz 94,6 MHz an. Unter Voraussetzung, dass der Senderstandort KölnArena 94,6 MHz nicht geschützt werden muss, könnte teilweise das Versorgungsdefizit (11) erreicht werden (siehe Abbildung 77 bzw. Abbildung 78). Dabei sendet Köln 94,6 MHz mit 95 W Sendeleistung.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

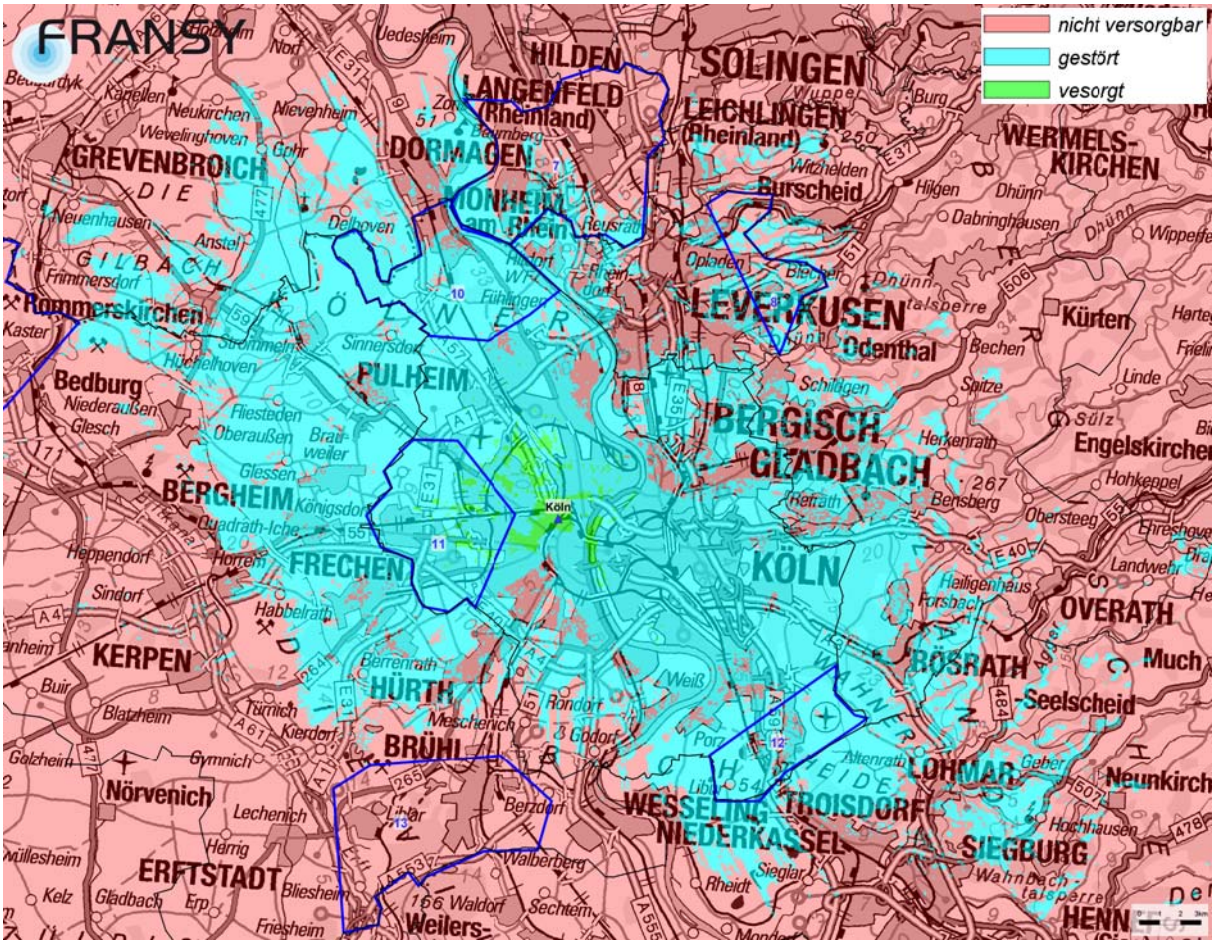

Abbildung 77: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Köln auf 94,6 MHz / 95 W

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

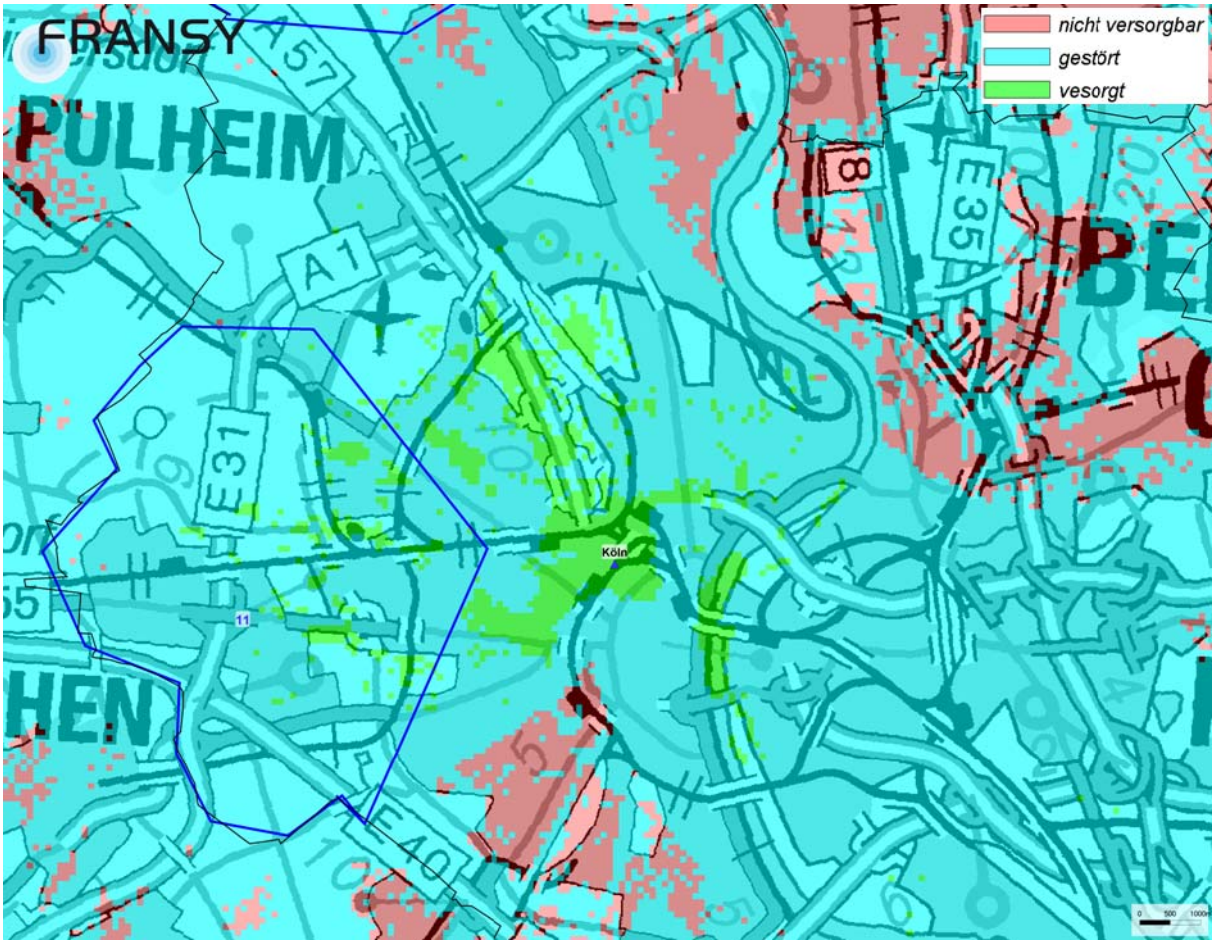

Abbildung 78: Zoom des Versorgungsgebietes Köln 94,6 MHz / 95 W

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	8,0	11,77
10,0	11,0	8,77
20,0	12,0	7,77
30,0	12,0	7,77
40,0	12,0	7,77
50,0	12,0	7,77
60,0	12,0	7,77
70,0	11,0	8,77
80,0	7,0	12,77
90,0	3,0	16,77
100,0	1,0	18,77
110,0	0,0	19,77
120,0	0,0	19,77
130,0	1,0	18,77
140,0	3,0	16,77
150,0	7,0	12,77
160,0	11,0	8,77
170,0	15,0	4,77
180,0	19,0	0,77
190,0	23,0	-3,23
200,0	19,0	0,77
210,0	15,0	4,77
220,0	11,0	8,77
230,0	8,0	11,77
240,0	4,0	15,77
250,0	3,0	16,77
260,0	2,0	17,77
270,0	2,0	17,77
280,0	2,0	17,77
290,0	2,0	17,77
300,0	2,0	17,77
310,0	2,0	17,77
320,0	2,0	17,77
330,0	2,0	17,77
340,0	3,0	16,77
350,0	4,0	15,77

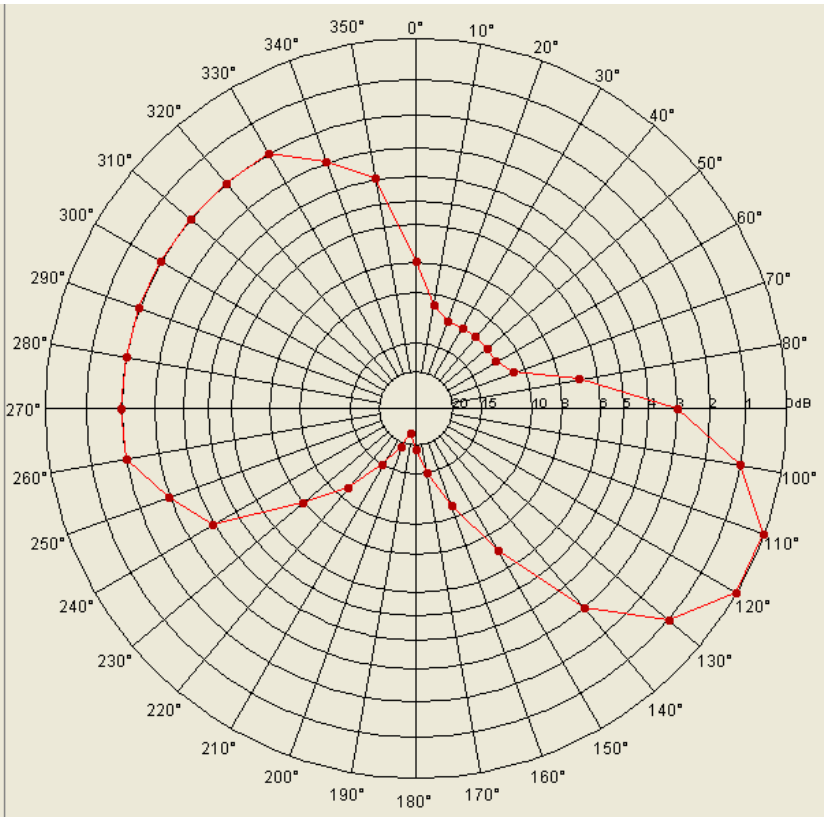

Abbildung 79: Mögliches Antennendiagramm des Senders Köln 94,6 MHz / 95 W

Sender	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
Köln 89,9 MHz 30 W (laut **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**)	1058244	41945
Köln 89,9 MHz 200 W	1605412	159639
Köln 97,8 MHz 300 W	1527198	440845
Köln 94,6 MHz 95 W	981808	54163

Tabelle 11: Demographieanalyse der Versorgungsgebiete des Senderstandortes Köln in NRW.

→Da die Frequenz 97,8 MHz offensichtlich schon an den Standort Bonn Venusberg vergeben wurde und für Leverkusen bereits die Frequenz 94,6 MHz als alternative Frequenz in Kapitel 1.9 erfolgreich getestet wurde, bleibt für den Standort Köln die Frequenz 89,9 MHz, wobei die Leistung in bestimmte Richtungen erhöht werden kann. Dadurch werden zusätzlich die Gebiete (12) und (13) besser versorgt, wobei der notwendige Schutzabstand für ungestörten Empfang in diesen Gebieten nicht eingehalten werden kann.

Um zusätzlich das Versorgungsdefizit-(10) mit dem Sender Köln zu erreichen, konnte keine Alternative gefunden werden.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

1.11 Versorgungsdefizit (12)

Die Versorgung des Defizitgebietes (12) wird vom Sender Bergisch-Gladbach 99,7 MHz nur teilweise gewährleistet (siehe Abbildung 80). Eine Änderung bzw. Aufweitung des Antennendiagramms ist jedoch nicht möglich, da mit einer Neukoordinierung verbundene Antenneneinzüge in Richtung Euskirchen (99,7 MHz) nicht realisierbar wären.

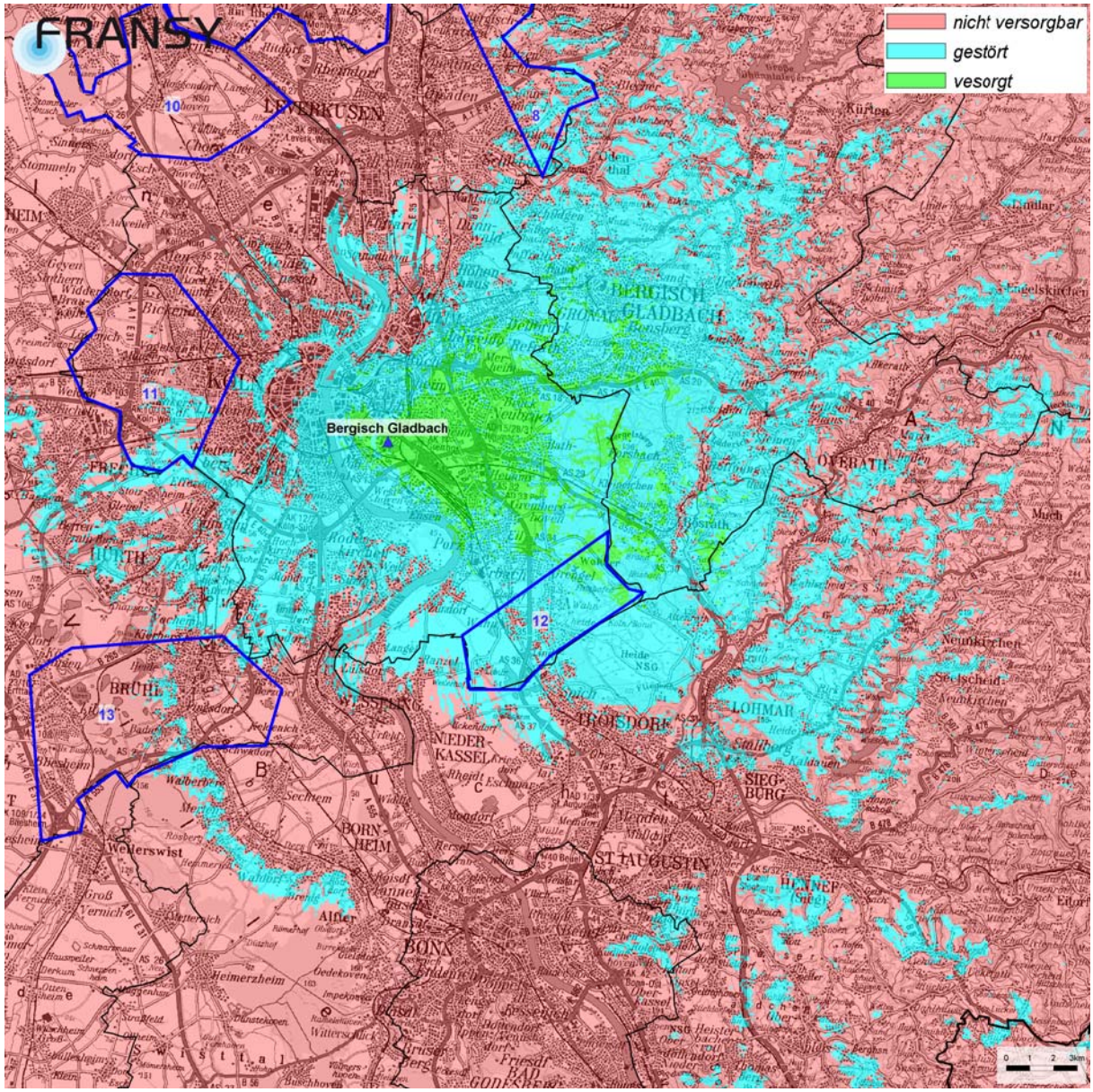

Abbildung 80: Bestehendes Versorgungsgebiet des Senders Bergisch-Gladbach 99,7 MHz / 0,5 kW

→Auch mit diversen Tests anderer Alternativfrequenzen konnten die Defizite (12) und (13) nicht besser versorgt werden, als die im vorigen Kapitel 1.10 aufgezeigte Leistungserhöhung des Senders Köln 89,9 MHz.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

1.12 Versorgungsdefizit (14), (15)

Das Versorgungsdefizit (14) kann auf den ersten Blick entweder vom Senderstandort Bad Münstereifel oder Euskirchen erreicht werden. Da zwischen Bad Münstereifel und dem Gebiet (14) ein Bergkamm liegt, scheidet die erste Alternative jedoch aus. Darum bietet sich eher der Senderstandort Euskirchen für die Versorgungsverbesserung an.

Der Sender Euskirchen belegt die Frequenz 99,7 MHz für den lokalen Hörfunk mit dem entsprechenden Versorgungsgebiet in Abbildung 81. Das entsprechende Antennendiagramm kann wegen dem Schutz des Senders Monschau 99,7 MHz nach Westen hin nicht weiter geöffnet werden.

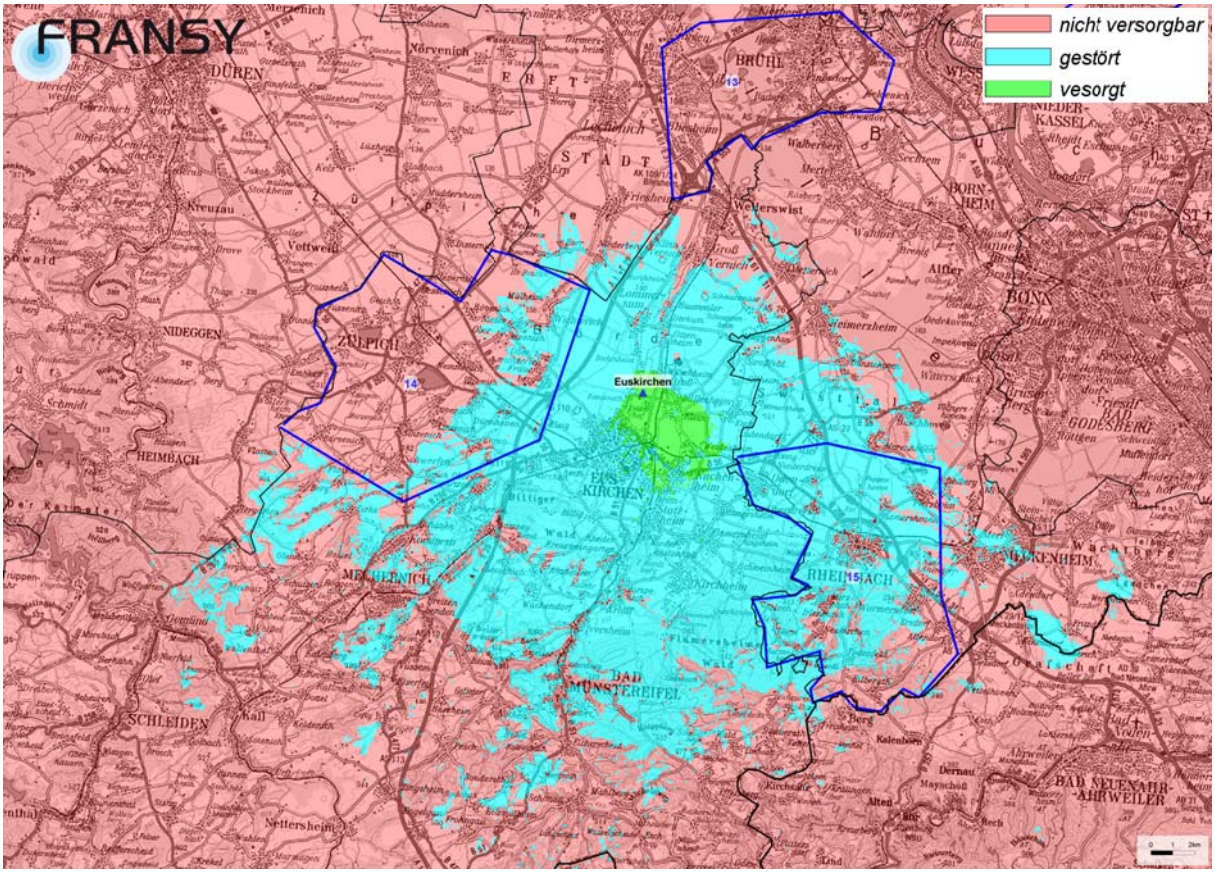

Abbildung 81: Bestehendes Versorgungsgebiet von Euskirchen 99,7 MHz / 0,1 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

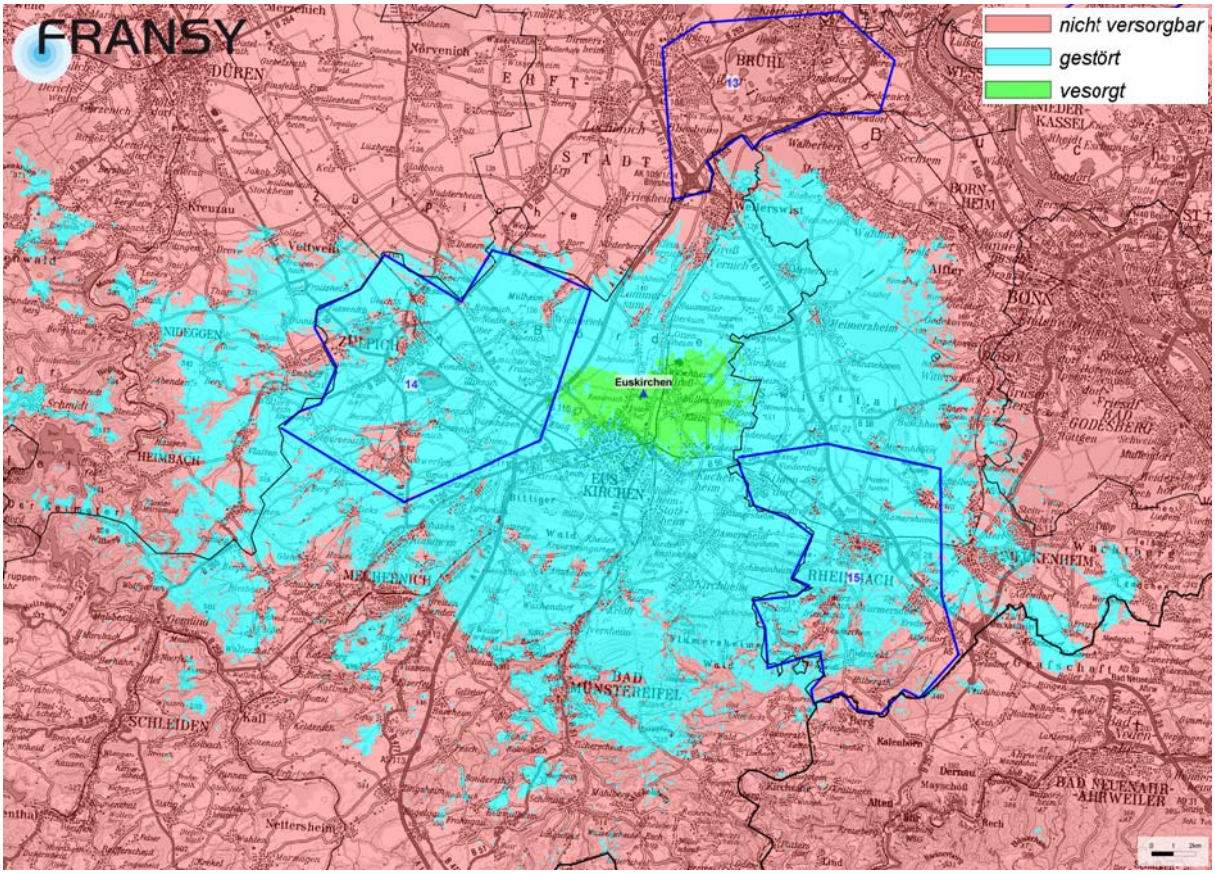

Abbildung 82: Mögliches Versorgungsgebiet von Euskirchen 91,4 MHz / 0,05 kW

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	20,0	-3,00
10,0	16,0	1,00
20,0	12,0	5,00
30,0	8,0	9,00
40,0	4,0	13,00
50,0	0,0	17,00
60,0	0,0	17,00
70,0	0,0	17,00
80,0	0,0	17,00
90,0	0,0	17,00
100,0	0,0	17,00
110,0	0,0	17,00
120,0	0,0	17,00
130,0	0,0	17,00
140,0	0,0	17,00
150,0	0,0	17,00
160,0	0,0	17,00
170,0	0,0	17,00
180,0	0,0	17,00
190,0	0,0	17,00
200,0	0,0	17,00
210,0	0,0	17,00
220,0	0,0	17,00
230,0	0,0	17,00
240,0	0,0	17,00
250,0	0,0	17,00
260,0	0,0	17,00
270,0	0,0	17,00
280,0	0,0	17,00
290,0	4,0	13,00
300,0	8,0	9,00
310,0	12,0	5,00
320,0	16,0	1,00
330,0	20,0	-3,00
340,0	20,0	-3,00
350,0	20,0	-3,00

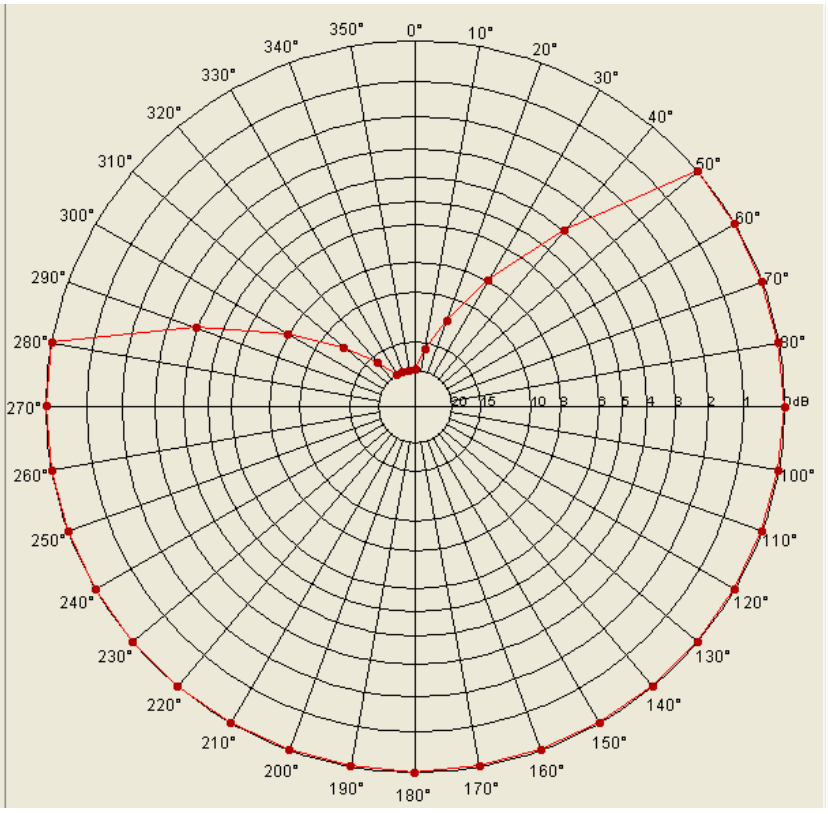

Abbildung 83: Mögliches Antennendiagramm der Sendefrequenz 91,4 MHz Euskirchen

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Der nötige Einzug im Antennendiagramm aus Abbildung 83 kommt hauptsächlich aufgrund des Schutzes des Senders Bergheim zustande. Bei einem Wechsel des Senders Bergheim auf die Frequenz 98,3 MHz (Erkelenz) wäre der Schutzabstand ausreichend groß um die Leistung anheben und damit das Versorgungsgebiet vergrößern zu können (siehe Abbildung 84).

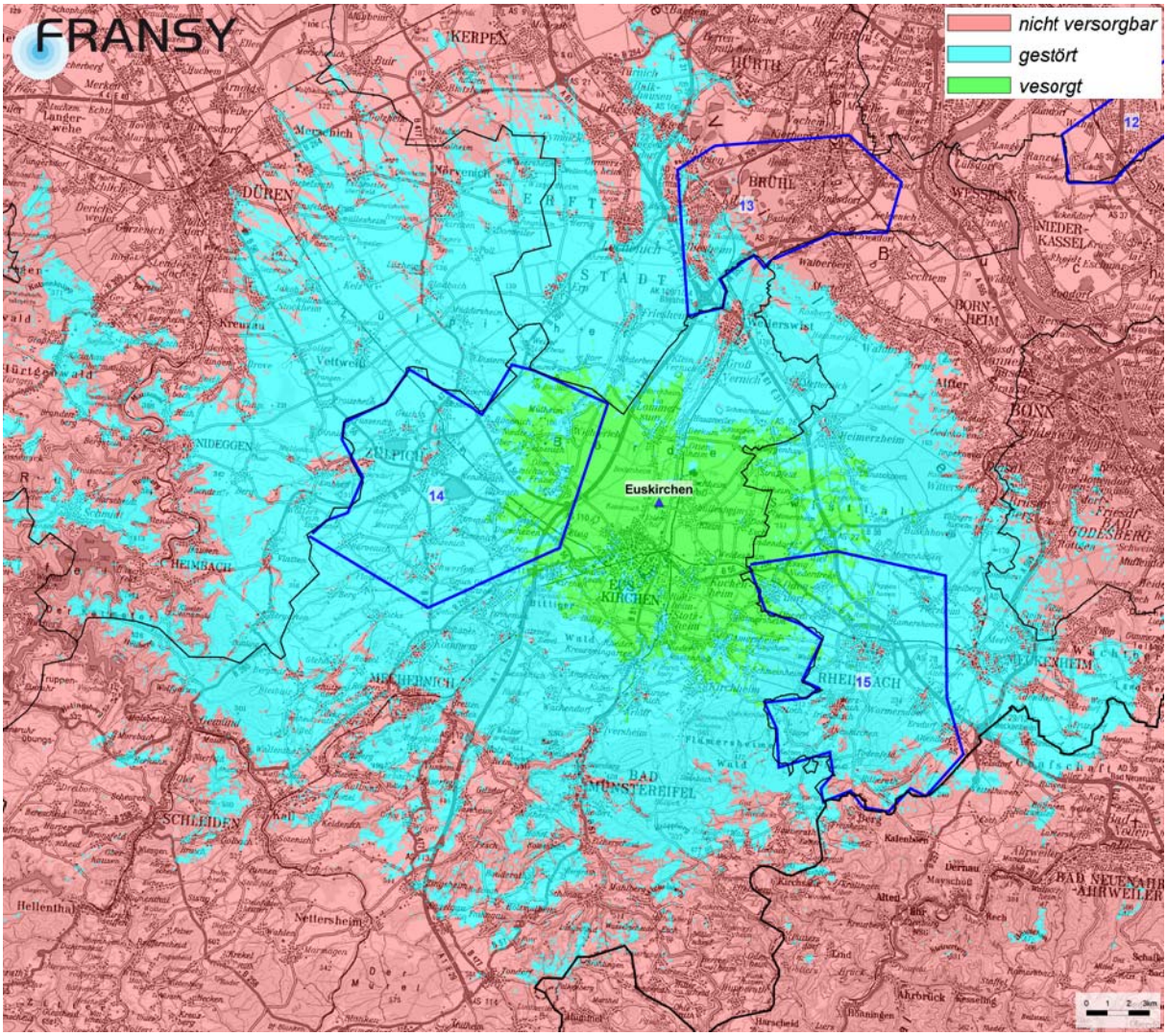

Abbildung 84: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Euskirchen 91,4 MHz / 0,2 kW unter der Voraussetzung, dass der Sender Bergheim im Norden seine Frequenz von 91,4 MHz auf 98,3 MHz ändert.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	7,0	16,01
10,0	10,0	13,01
20,0	13,0	10,01
30,0	13,0	10,01
40,0	10,0	13,01
50,0	7,0	16,01
60,0	5,0	18,01
70,0	4,0	19,01
80,0	1,0	22,01
90,0	0,0	23,01
100,0	0,0	23,01
110,0	0,0	23,01
120,0	0,0	23,01
130,0	0,0	23,01
140,0	0,0	23,01
150,0	0,0	23,01
160,0	0,0	23,01
170,0	0,0	23,01
180,0	0,0	23,01
190,0	0,0	23,01
200,0	0,0	23,01
210,0	0,0	23,01
220,0	0,0	23,01
230,0	0,0	23,01
240,0	0,0	23,01
250,0	0,0	23,01
260,0	0,0	23,01
270,0	0,0	23,01
280,0	0,0	23,01
290,0	0,0	23,01
300,0	0,0	23,01
310,0	0,0	23,01
320,0	0,0	23,01
330,0	1,0	22,01
340,0	4,0	19,01
350,0	5,0	18,01

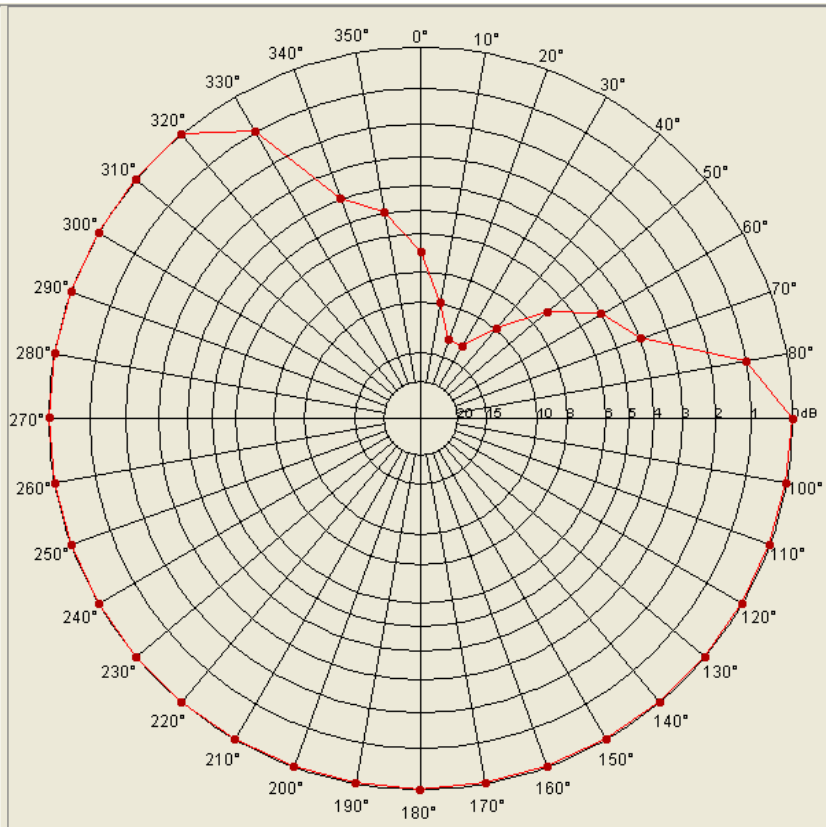

Abbildung 85: Antennendiagramm des Senders Euskirchen 91,4 MHz / 1kW unter der Voraussetzung, dass der Standort Bergheim im Norden seine Frequenz wechselt.

Sender	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
Erkelenz 98,3 MHz / 0,5 kW	339590	55730
Erkelenz 94,2 MHz / 0,5 kW	216473	39894
Euskirchen 99,7 MHz / 0,1 kW	80991	10535
Euskirchen 91,4 MHz / 0,05 kW	128339	12351
Euskirchen 91,4 MHz / 0,2 kW (ohne Schutz von Bergheim)	168421	49760

Tabelle 12: Demographieanalyse der Versorgungsgebiete des Standortes Euskirchen im Vergleich zum Standort Erkelenz.

Sender	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
Bergheim 91,4 MHz / 0,1 kW	145891	62839
Bergheim 98,3 MHz / 0,63 kW (Erkelenz wechselt auf 94,2)	230881	72178

Tabelle 13: Demographieanalyse des Senders Bergheim in NRW.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Um die Versorgungsdefizite (9), (13), (14) und (15) besser versorgen zu können, werden die folgenden Umstrukturierungen vorausgesetzt:

→ Der Sender Erkelenz wechselt die Frequenz von 98,3 MHz nach 94,2 MHz. Dies verkleinert zwar insgesamt das Versorgungsgebiet, in Richtung des relevanten Defizitgebietes (6) werden jedoch kaum Einschränkungen der Versorgung erwartet.
→ Dadurch kann der Sender Bergheim seine Frequenz von 91,4 MHz auf 98,3 MHz wechseln und sein Versorgungsgebiet leicht in Richtung des Versorgungsdefizits (9) vergrößern.
→ Dadurch kann der Sender Euskirchen seine Frequenz von 99,7 MHz auf 91,4 MHz wechseln und somit die Defizitgebiete (13), (14) und (15) besser versorgen.

Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse

Versorgungsdefizit	Maßnahme
(1)	Aufbau eines Füllsenders in Ochtrup
(2)	Aufbau eines Füllsenders evtl. auf dem Melchenberg bei Groß Reken
(3)	***Sender Rheindahlen aus*** **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ***wird in Betrieb genommen***
(4)	• Entweder es wird ein Füllsender in Willich benötigt oder die Frequenz des Senders Krefeld wird von 90,5 MHz auf 107,7 MHz gewechselt. Bei diesem Frequenzwechsel kann das Gebiet nur leicht besser versorgt werden. Zusätzlich ist ein aufwändiges Antennendiagramm notwendig. • Die bestehende Lokalfunk-Versorgung des Gebiets (4) vom Sender Mönchengladbach aus ist bereits besser als mit dem Sender Krefeld erreicht werden kann.
(5)	• Aufbau eines Füllsenders in der Stadt Ratingen. Der Sender Mülheim aus **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** kann zur Versorgung des nördlichen Teils des Versorgungsdefizits hergenommen werden. • Die Stadt Ratingen kann eher vom Standort Düsseldorf erreicht werden. Die bestehende Übertragungskapazität Düsseldorf 104,2 MHz ist dafür am besten geeignet.
(6)	• Die Übertragungskapazität Erkelenz 98,3 MHz erreicht teilweise dieses Gebiet. • Bei einem ***Frequenzwechsel des Senders Erkelenz von 98,3 MHz auf 94,2 MHz*** bleibt die Versorgung im Defizitgebiet etwa gleich. • ***Der Sender Erkelenz verlagert die Frequenz 98,3 MHz nach Bergheim***
(7)	• Entweder wird ***der Sender Hilden 92,6 MHz für den***

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

	Ausgleich des nördlichen Teils des Versorgungsdefizits in Betracht gezogen, oder es wird die Frequenz 92,6 MHz zum Standort Opladen verlagert, wodurch der südliche Teil des Versorgungsdefizits (7) und der westliche Teil des Versorgungdefizits (8) versorgt werden kann. • Der südliche und Teil des Versorgungsdefizits (7) und der westliche Teil der Gebietes (8) wird jedoch bereits mittels der bestehenden Übertragungskapazität Opladen 96,9 MHz versorgt.
(8)	• Dieses Versorgungsdefizit wird bereits durch den bestehenden Sender Opladen 96,9 MHz versorgt. • Bei einem ***Frequenzwechsel des Senders Leverkusen von 107,6 MHz auf 94,6 MHz*** kann dieses Gebiet ebenfalls besser erreicht werden. • Durch eine ***Leistungserhöhung des Standortes Köln 89,9 MHz*** aus **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** kann dieses Gebiet teilweise besser versorgt werden.
(9)	Diese Lücke kann bei einem ***Wechsel des Senders Bergheim von der Frequenz 91,4 MHz auf 89,4 MHz*** etwas besser erreicht werden. Die Bedingung ist jedoch, dass der ***Sender Erkelenz gleichzeitig seine Frequenz von 89,4 MHz auf 92,4 MHz wechselt***.
(10)	• Der ***Sender Leverkusen erreicht dieses Gebiet teilweise bei einem Wechsel der Frequenz von 107,6 MHz auf 94,6 MHz*** • Durch eine ***Leistungserhöhung des Standortes Köln 89,9 MHz*** aus **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** wird dieses Gebiet ebenfalls teilweise erreicht.
(11)	Durch eine ***Leistungserhöhung des Standortes Köln 89,9 MHz*** aus **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** wird dieses Gebiet teilweise erreicht.
(12)	• Durch eine ***Leistungserhöhung des Standortes Köln 89,9 MHz*** aus **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** wird dieses Gebiet teilweise erreicht. • Der Standort des Lokalfunksenders Bergisch-Gladbach 99,7 MHz erreicht ebenfalls das Gebiet teilweise
(13)	Durch eine ***Leistungserhöhung des Standortes Köln 89,9 MHz*** aus **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** wird dieses Gebiet partiell besser versorgt.
(14)	Bei einem ***Frequenzwechsel des Senders Euskirchen von 99,7 MHz auf 91,4 MHz*** und der dadurch möglichen Leistungserhöhung, kann dieses Gebiet teilweise versorgt werden.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

(15)	Bei einem ***Frequenzwechsel des Senders Euskirchen von 99,7 MHz auf 91,4 MHz*** und der dadurch möglichen Leistungserhöhung kann dieses Gebiet teilweise versorgt werden.

Tabelle 14: Maßnahmen zur Verbesserung der lokalen Hörfunkversorgung. Die relevanten Möglichkeiten wurden hervorgehoben.

Ergebnis der Phase 1 – Schließung der Versorgungslücken

In Abbildung 86 kann man das Ergebnis sehen, wenn die gelb hinterlegten Maßnahmen aus Tabelle 14 getroffen werden. Für die Schließung der restlichen Versorgungslücken bedarf es anderer Lösungen (z.B. ein Aufbau von Füllsendern).

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

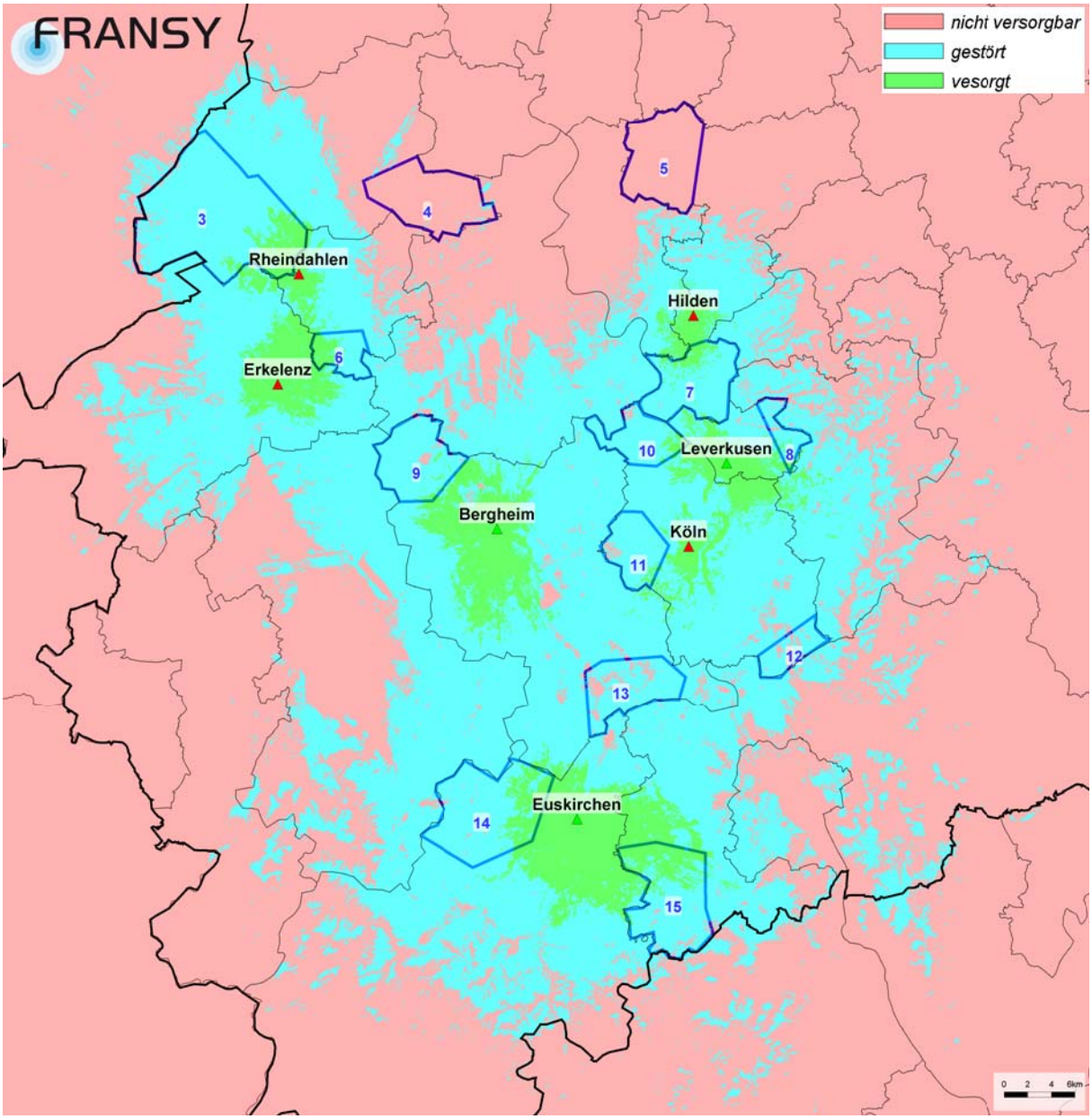

Abbildung 86: Übersicht der Versorgungslücken nachdem die Maßnahmen aus Tabelle 14 ergriffen wurden.

Für die Verbesserung der lokalen Hörfunkversorgung in NRW werden also lediglich die Kapazitäten Köln 89,9 MHz, Rheindahlen 92,3 MHz, Hilden 92,6 MHz und Erkelenz 98,3 MHz aus Tabelle 1 herangezogen. In der Tabelle 15 sind die übrigen Kapazitäten aufgelistet, welche im zweiten Teil von Phase 1 hinsichtlich weiterer Verwendungsmöglichkeiten untersucht werden.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Sender	Frequenz (MHz)	Effektive Strahlungsleistung (W)
Essen	88,3	100
Bochum	89,3	320
Hagen	89,4	320
Herdecke	107,2	100
Köln	89,9	30
Krefeld	90,5	100
Mühlheim	93,7	500
Dorsten	97,0	200
Rheindahlen	92,3	1000
Hilden	92,6	500
Geilenkirchen	87,8	500
Erkelenz	98,3	500

Tabelle 15: Gegenüberstellung der benötigten (blau) und nicht benötigten (grün) Kapazitäten für die Verbesserung der lokalen Hörfunkversorgung in NRW

Phase 1

2 Nutzung der übrigen Kapazitäten für einen möglichen Tausch mit bestehenden Lokalfunkkapazitäten

Die vorhergehenden Untersuchungen ergaben, dass lediglich einzelne Kapazitäten aus Tabelle 1 dazu geeignet sind, Versorgungslücken im lokalen Hörfunk von NRW auszubessern. Im zweiten Teil von Phase 1 sollen weitere Möglichkeit gezeigt werden, wie die nicht benötigten Kapazitäten (Tabelle 15) sinnvoll für den Lokalfunk eingesetzt werden könnten. Dabei wird untersucht, ob evtl. das Versorgungsgebiet eines leistungsstarken Lokalfunksenders in NRW mit den nicht benötigten Kapazitäten aus Tabelle 15 soweit substituiert werden kann, dass die lokale Hörfunkversorgung weiterhin gewährleistet ist. Dadurch könnten leistungsstarke Sender, deren Versorgungsgebiet über die lokalen Grenzen hinausgeht, für den Aufbau einer neuen Senderkette genutzt werden.

Im Folgenden werden die Versorgungsgebiete der leistungsstarken Lokalfunksender aus Tabelle 16 mit den Versorgungsgebieten der nicht benötigten Kapazitäten aus dem ersten Teil der Phase 1 (Tabelle 15) verglichen und mögliche Überlappungen hervorgehoben.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Sender	Frequenz (MHz)	Effektive Strahlungsleistung (W)
Eggegebirge	88,1	4000
Münster	95,4	320
Langenberg	97,6	4000
Moehnesee	100,9	1000
Lindlar	105,2	4000
Köln	105,8	1000
Schleiden	106,9	4000
Köln	107,1	500
Oelde	107,5	1000
Stolberg	107,8	400

Tabelle 16: Leistungsstarke Lokalfunksender in NRW.

Auf Basis von Versorgungsrechnungen werden nachfolgend die Überlappungen der Versorgungsgebiete dargestellt. Das bestehende Versorgungsgebiet eines Senders aus Tabelle 16 ist dabei grün (versorgt) bzw. blau (gestört) eingezeichnet und wird in der Legende als das „vorherige“ Gebiet bezeichnet. Die Versorgungsgebiete der „neu“ zur Verfügung stehenden Kapazitäten sind gelb bzw. orange eingezeichnet. Überlappungen kann man an den dunkleren Grün- bzw. Blautönen erkennen.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

2.1 Substitution des Senders Eggegebirge 88,1 MHz

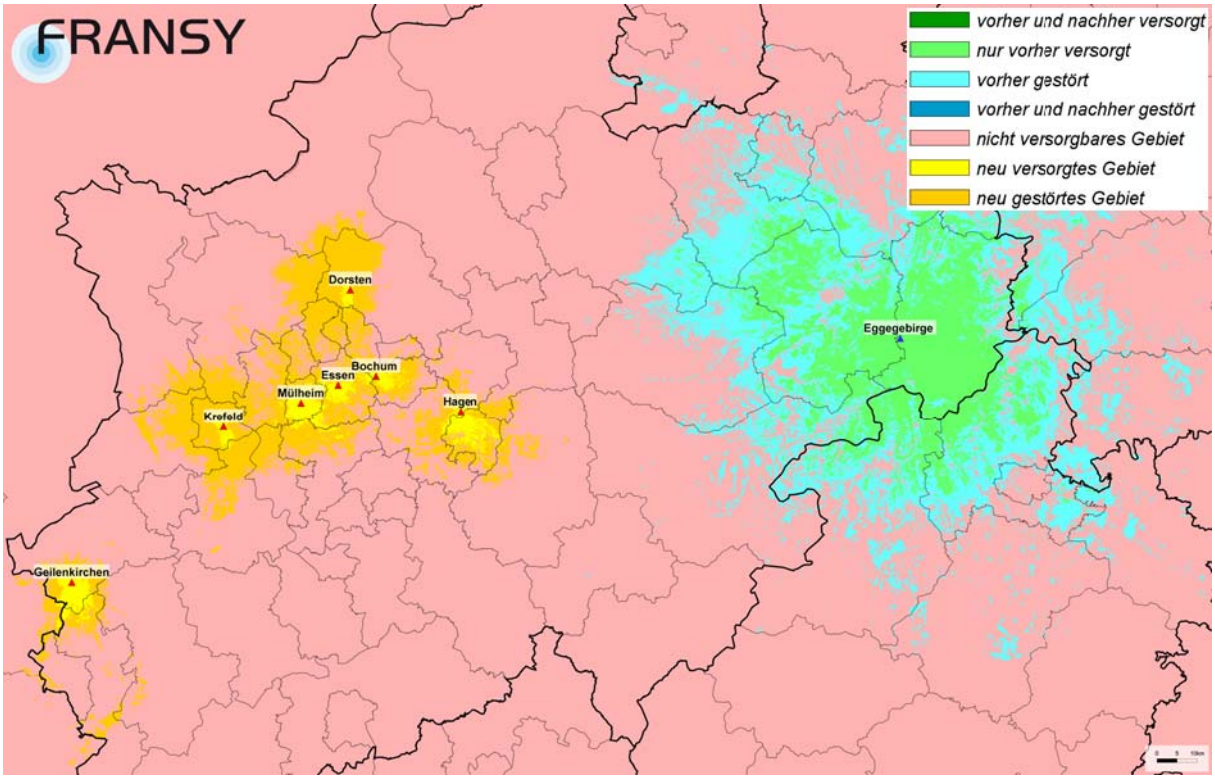

Abbildung 87: Der Sender Eggegebirge liegt zu weit östlich, um durch die zur Verfügung stehenden Sender aus Phase 1 substituiert zu werden.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

2.2 Substitution des Senders Münster 95,4 MHz

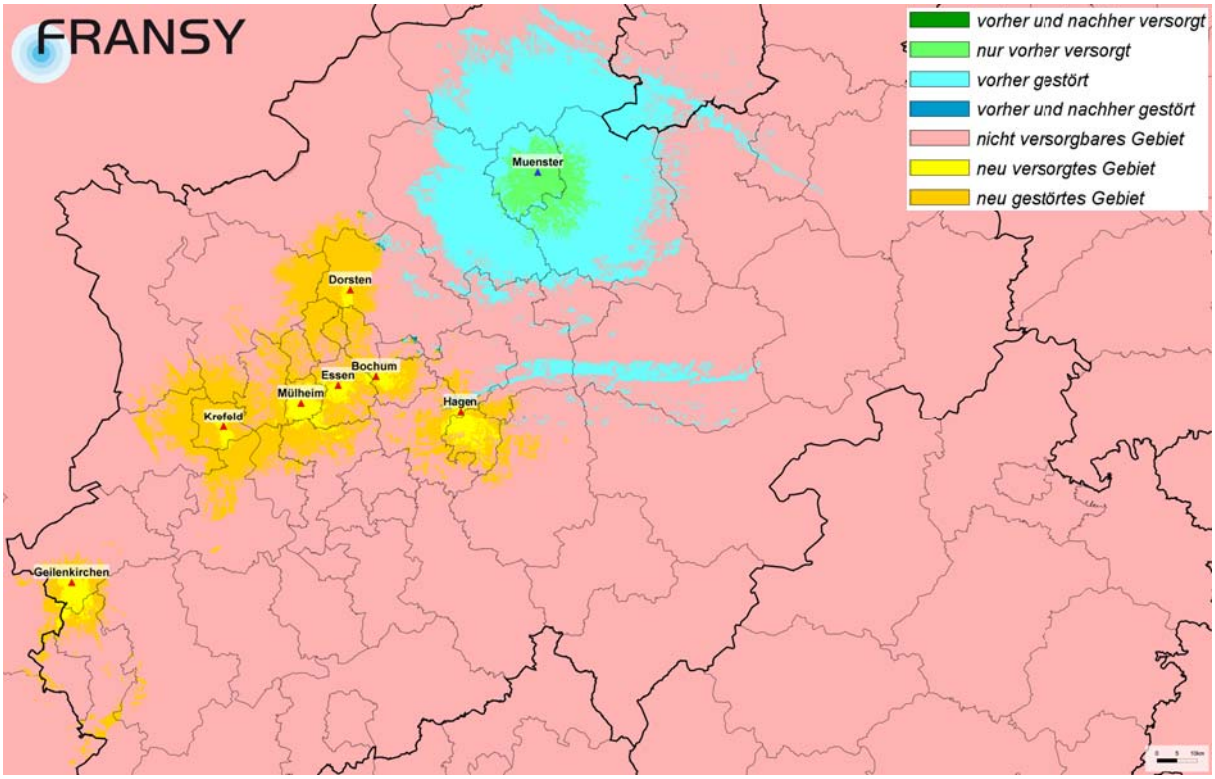

Abbildung 88: Der Sender Münster liegt zu weit entfernt um substituiert werden zu können.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

2.3 Substitution des Senders Langenberg 97,6 MHz

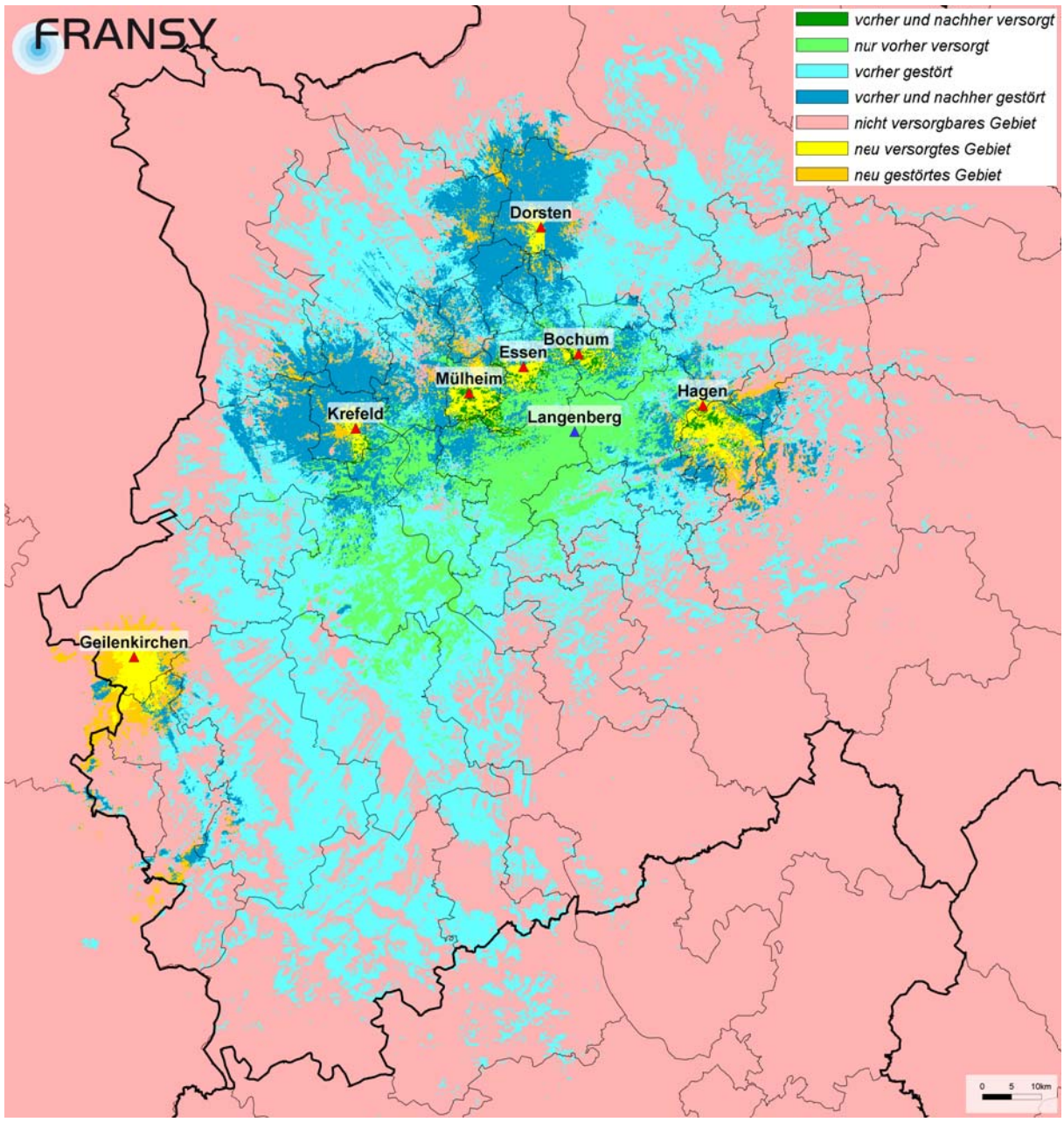

Abbildung 89: Überlappungen der Versorgungsgebiete der neu verfügbaren Kapazitäten mit dem Versorgungsgebiet von Langenberg 97,6 MHz

In Abbildung 89 sind Überlappungen der Versorgungsgebiete der übrigen Kapazitäten aus Tabelle 15 mit dem Versorgungsgebiet des Senders Langenberg 97,6 MHz zu sehen. Von Interesse sind dabei die dunkelgrünen und dunkelblauen Gebiete. Ein dunkelgrünes Gebiet wird sowohl vom Sender Langenberg als auch mit den zur Verfügung stehenden Sendern ausreichend versorgt. Die dunkelblauen Gebiete zeigen Überlappungen des jeweils gestörten Gebietes. Das hellgrüne Gebiet zeigt Stellen, an denen lediglich der bestehende Sender Langenberg eine gute Versorgungqualität aufweist. In der obigen Abbildung 89 kann also das gesamte hellgrüne Gebiet nicht durch die zur Verfügung stehenden Sender versorgt

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

werden. Die Gebiete in welchen hingegen die Versorgung vorher und nachher vorliegt sind verschwindend klein. Zudem liegen die Versorgungsgebiete der „neuen“ Kapazitäten größtenteils außerhalb des Kreises Mettmann.
→Somit ist eine Substitution nur minimal möglich.

Mit dem Sender Langenberg 97,6 MHz wird die Lokalfunkversorgung des Landkreises Mettmann sichergestellt. Die technische Reichweite geht weit über das Kreisgebiet hinaus. Um das Gebiet Mettmann ohne die Kapazität Langenberg 97,6 MHz ausreichend zu versorgen wurden zahlreiche Möglichkeiten untersucht. Dabei wurde zunächst geprüft, ob dem Sender Langenberg eine Frequenz der umliegenden Übertragungskapazitäten aus Tabelle 15 zugeordnet werden kann.

- Bochum 89,3 MHz
- Herdecke 107,2 MHz
- Krefeld 90,5 MHz
- Mülheim 93,7 MHz
- Essen 88,3 MHz

Alle aufgelisteten Frequenzen erwiesen sich als ungeeignet für eine ausreichende Versorgung des Kreises Mettmann vom Senderstandort Langenberg aus.
Auf Basis des Frequenzscans wurden weitere Frequenzen getestet:

- 88,1 MHz - stört Roermond
- 91,0 MHz - stört Roermond und Liege
- 92,2 MHz - stört Duisburg und Remscheid
- 88,3 MHz - stört Roermond
- 93,7 MHz
- 90,5 MHz
- 89,5 MHz - stört Neuss
- 90,5 MHz – ergibt ein schlechtes Versorgungsgebiet, bei Erhöhung der Sendeleistung auf 2 kW werden Liege, Nordhelle, Boppard und Wetzlat gestört.

Keine dieser Frequenzen konnte für ein ausreichendes Versorgungsgebiet im Kreis Mettmann genutzt werden, ohne inakzeptable Störungen in bestehenden Sendegebieten hervorzurufen.
→Dies bedeutet, dass der Sender Langenberg weiterhin für die Versorgung mit Lokalfunk unverzichtbar ist.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

2.4 Substitution des Senders Soest 100,9 MHz

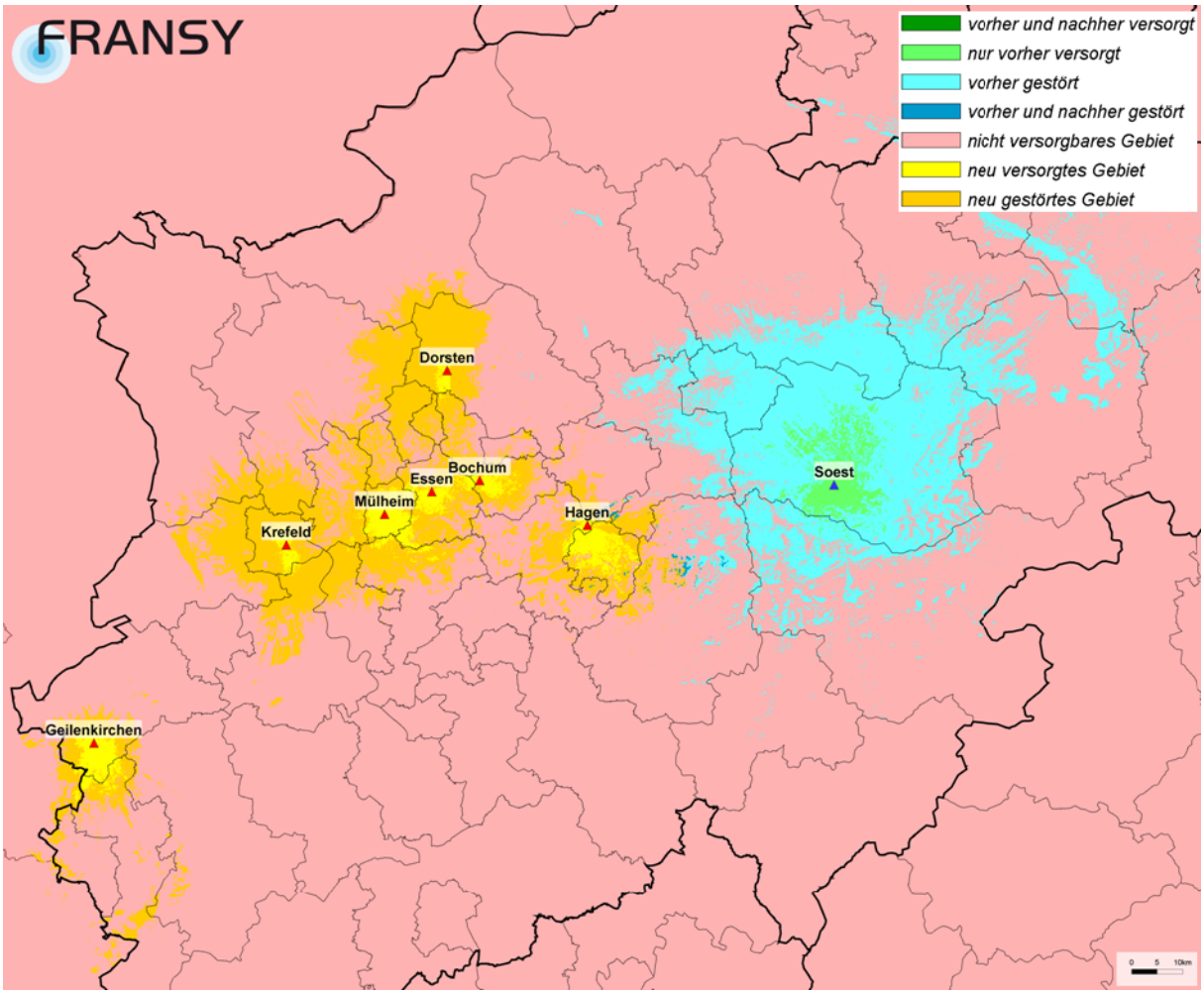

Abbildung 90: Der Sender Soest liegt zu weit entfernt um substituiert werden zu können.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

2.5 Substitution des Senders Lindlar 105,2 MHz

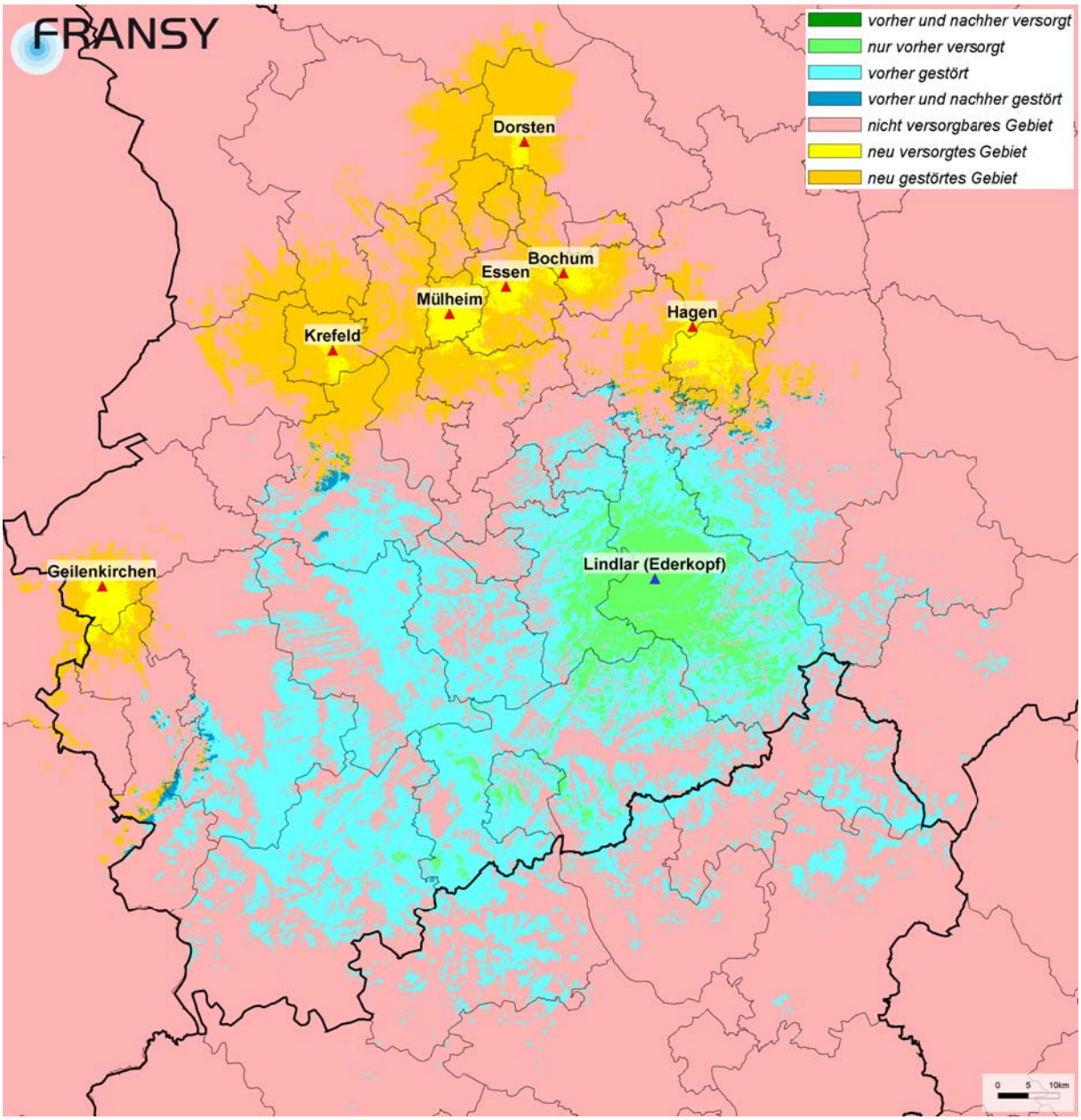

Abbildung 91: Der Lindlar liegt zu weit entfernt um substituiert werden zu können.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

2.6 Substitution des Senders Köln 105,8 MHz

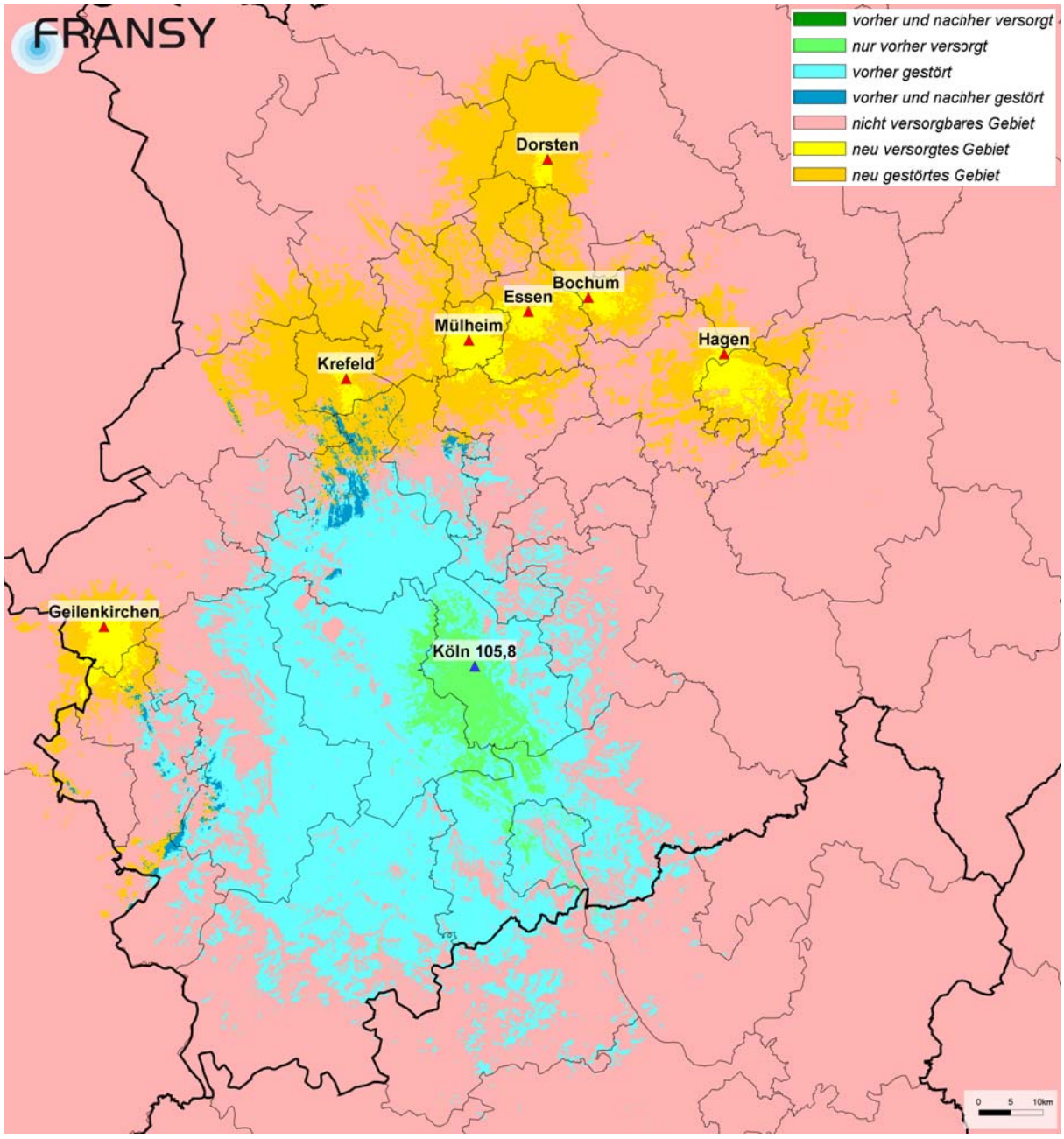

Abbildung 92: Der Sender Köln liegt zu weit entfernt um substituiert werden zu können.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

2.7 Substitution des Senders Schleiden

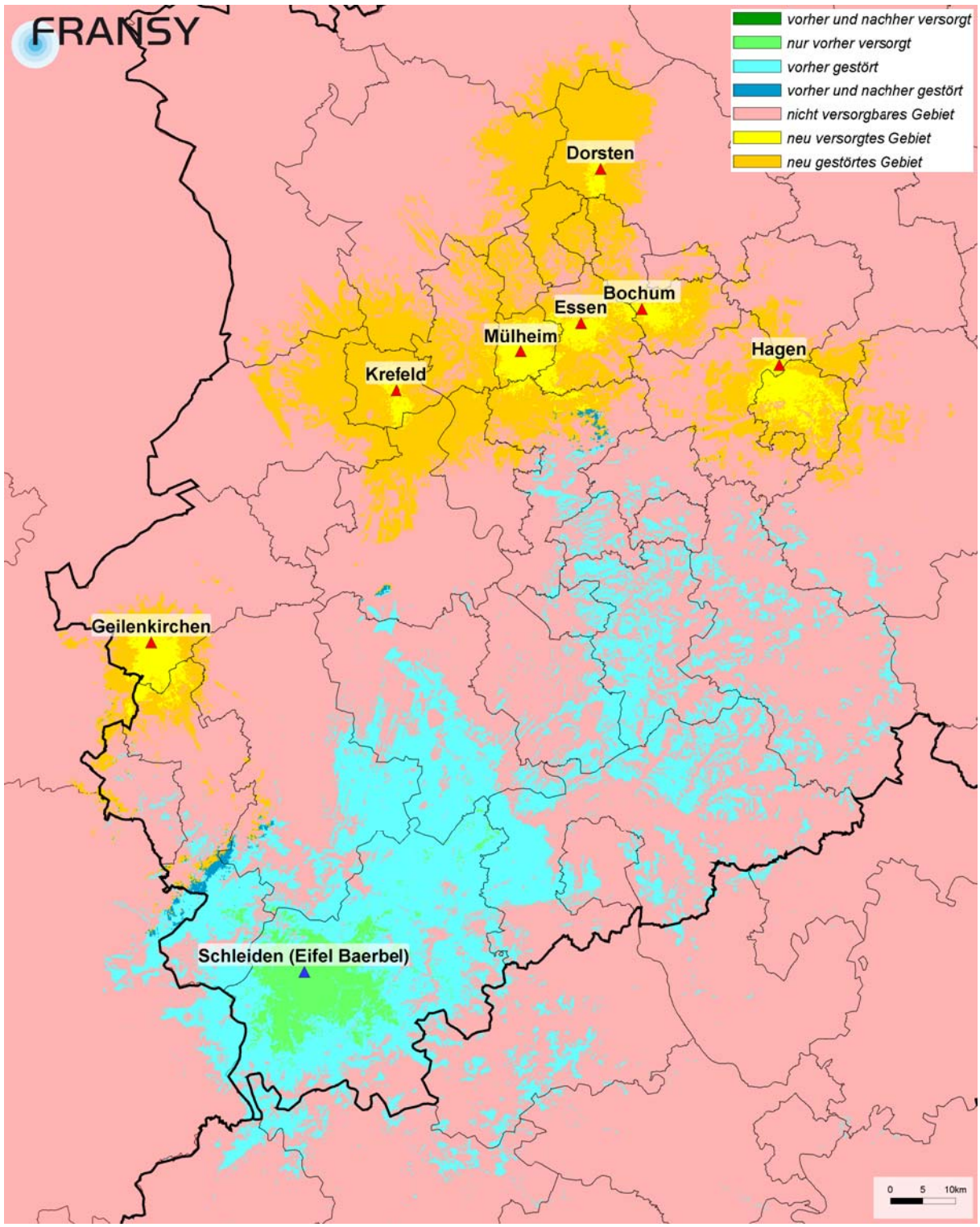

Abbildung 93: Der Sender Schleiden liegt zu weit entfernt um substituiert werden zu können.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

2.8 Substitution des Senders Köln (Bonn) 107,1 MHz mit den übrigen Sendern aus Phase 1

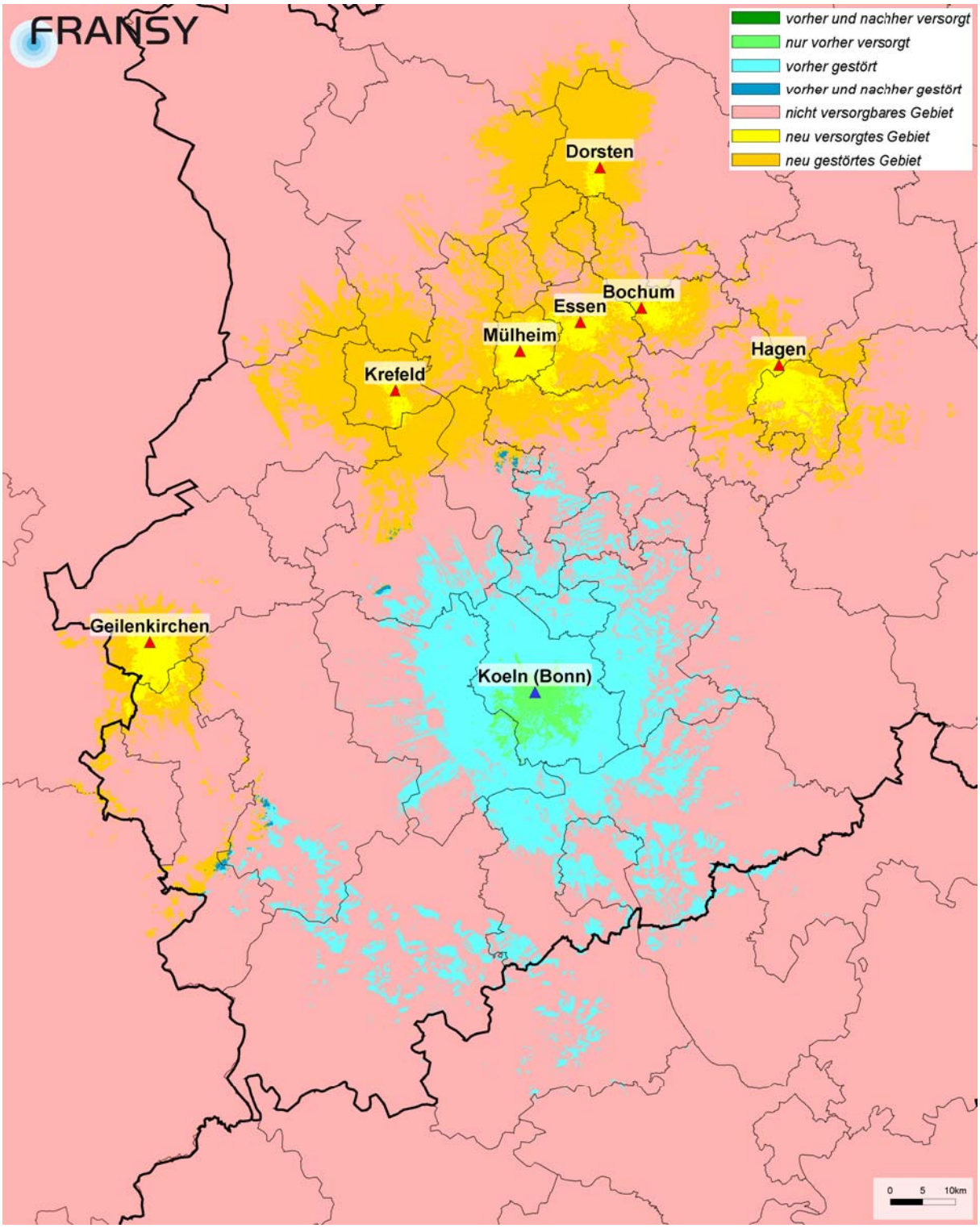

Abbildung 94: Der Sender Köln (Bonn) liegt zu weit entfernt um substituiert werden zu können.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

2.9 Substitution des Senders Köln (Bonn) 107,1 MHz mit der Kapazität Köln 89,9 MHz (30 W) aus Phase 1

Geht man davon aus, dass die Kapazität Köln 89,9 MHz nicht für die Besserversorgung der Defizitgebiete im ersten Teil des Gutachtens verwendet wird, könnte eine Substitution des Senders Köln (Bonn) möglich sein. Diese wird zusätzlich untersucht und das Ergebnis ist in Abbildung 95 zu sehen.

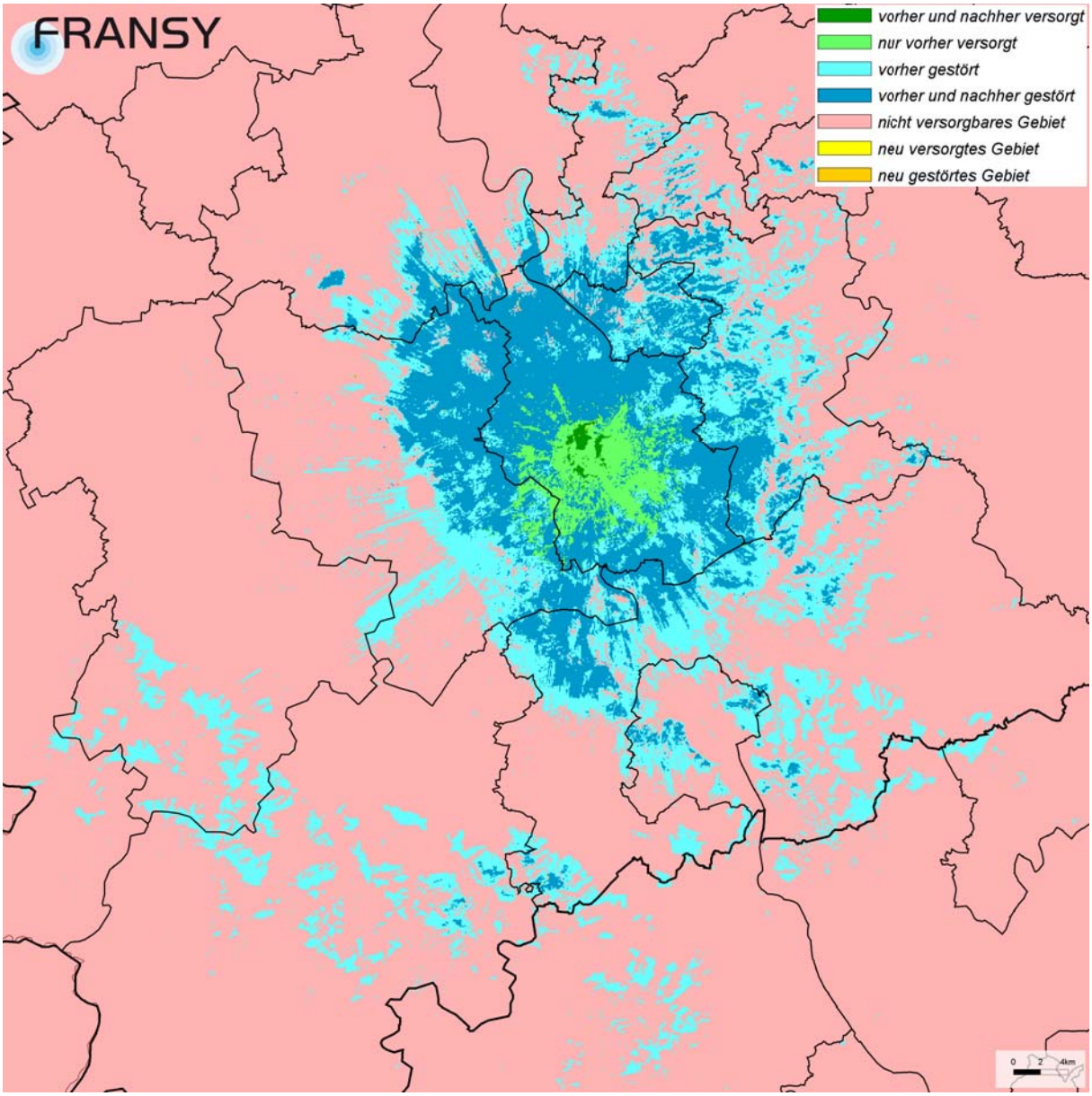

Abbildung 95: Überlappungen der Versorgungsgebiete des Senders Köln (Bonn) 107,1 MHz mit der Kapazität Köln 89,9 MHz 30 W aus Tabelle 1

Das Versorgungsgebiet des Senders Köln (Bonn) 107,1 MHz ist teilweise auch mit der Kapazität Köln 89,9 MHz (30 W) erreichbar.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

2.10 Substitution des Senders Köln (Bonn) 107,1 MHz mit der modifizierten Kapazität Köln 89,9 MHz (200 W) aus Phase 1

Im ersten Teil der Phase 1 wurde eine Leistungserhöhung der Kapazität Köln 89,9 MHz aus Tabelle 1 in Betracht gezogen. Die Substitution des Senders Köln (Bonn) 107,1 MHz mit dieser neuen Kapazität kann man in Abbildung 96 sehen.

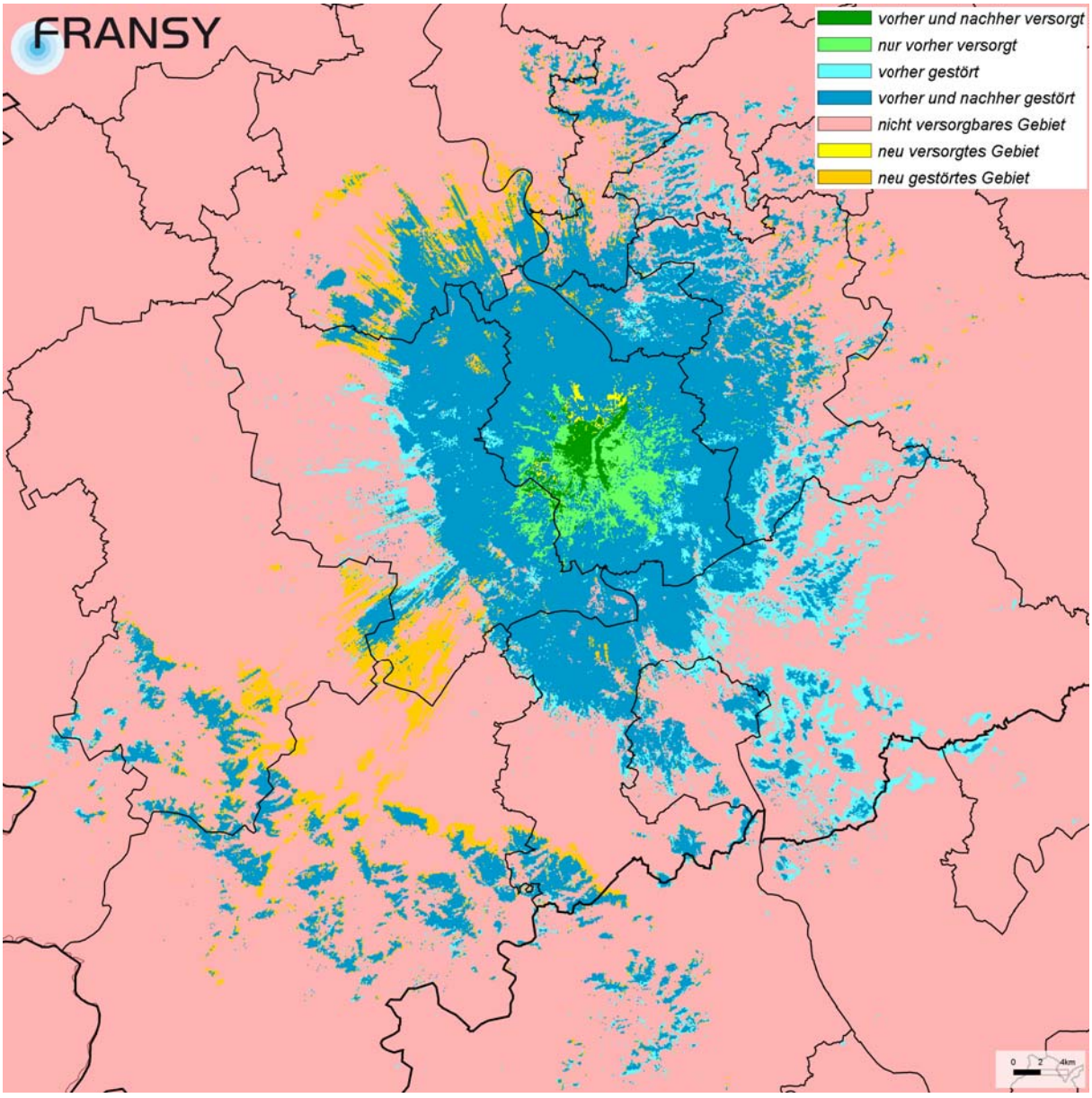

Abbildung 96: Überlappungen der Versorgungsgebiete des Senders Köln (Bonn) 107,1 MHz mit der modifizierten Kapazität Köln 89,9 MHz 200 W.

Das Versorgungsgebiet des Senders Köln (Bonn) 107,1 MHz ist teilweise auch mit der Kapazität Köln 89,9 MHz (0,2 kW) erreichbar. Darüber hinaus kann man in Abbildung 96 gelbe und orangene Gebiete sehen, welche zusätzliche Versorgungsgebiete darstellen.
→Eine Substitution des Senders Köln 107,1 MHz kann also in Betracht gezogen werden.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Ein demographischer Vergleich der Versorgungsgebiete ist in **Fehler! Verweisquelle konnte icht gefunden werden.** zu sehen.

Sender	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
Köln 107,1 MHz / 0,5 kW	1546308	392194
Köln 89,9 MHz / 0,03 kW	1058244	41945
Köln 89,9 MHz / 0,2 kW	1605412	159639

Tabelle 17: Demographieanalyse der Versorgungsgebiete in NRW

2.11 Substitution des Senders Oelde (Bielefeld)

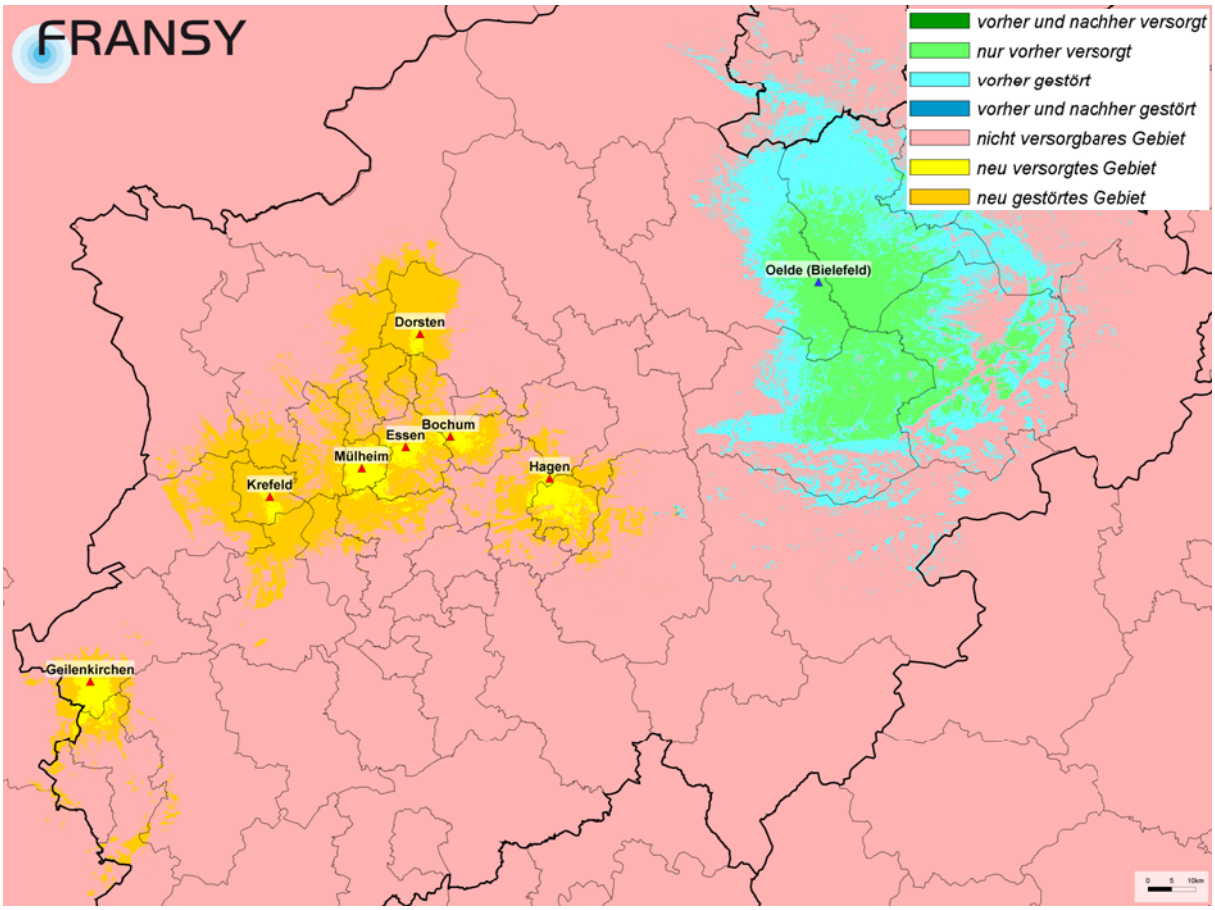

Abbildung 97: Der Sender Oelde liegt zu weit entfernt um substituiert werden zu können.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

2.12 Substitution des Senders Stolberg

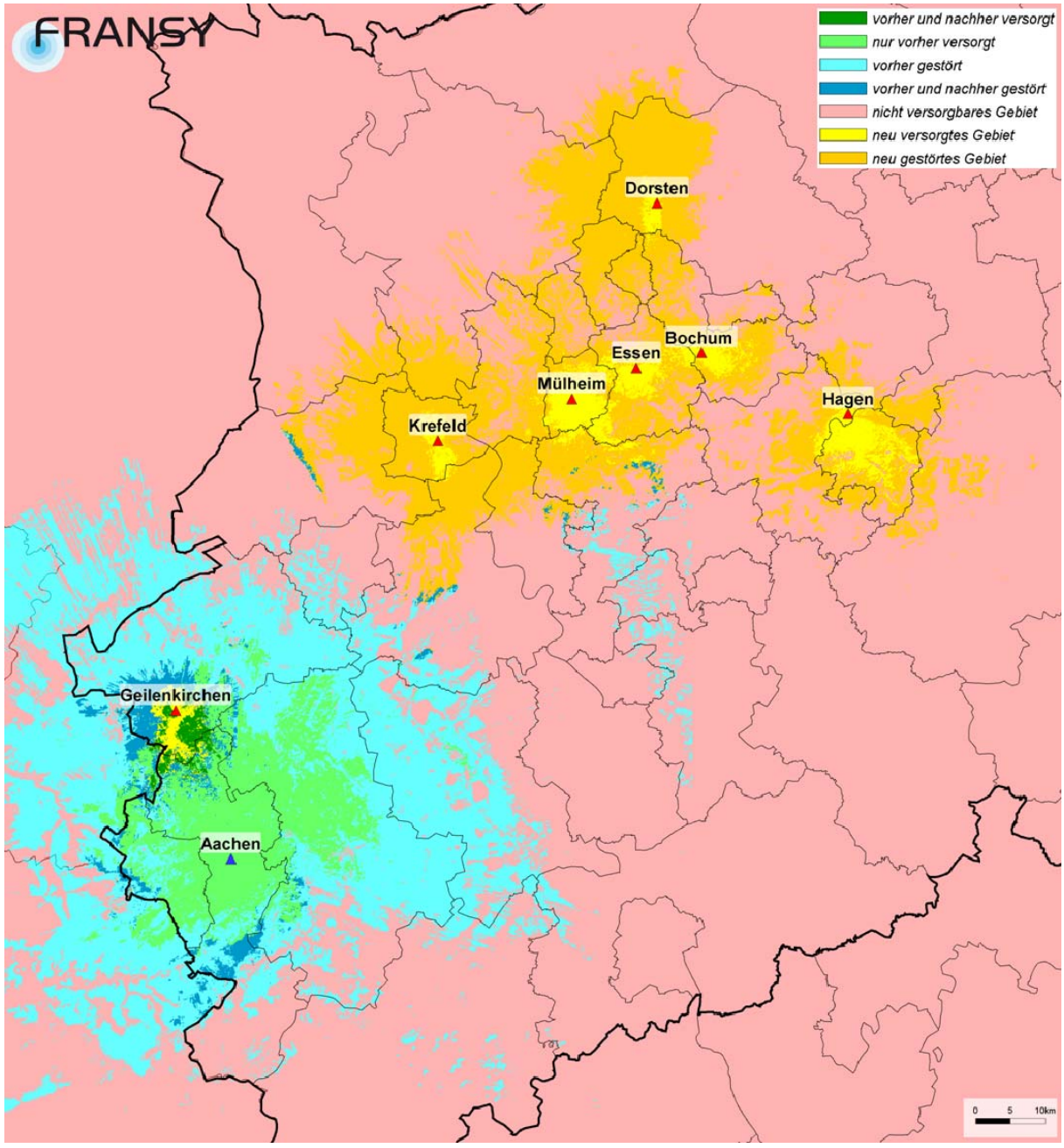

Abbildung 98: Überlappungen der Versorgungsgebiete der neu verfügbaren Kapazitäten mit dem Versorgungsgebiet von Aachen (Stolberg) 107,8 MHz.

In Abbildung 89 sind die Überlappungen der Versorgungsgebiete der übrigen Kapazitäten aus Tabelle 15 mit dem Versorgungsgebiet des Senders Aachen Stolberg (107,8 MHz) zu sehen. Das hellgrüne Gebiet kann nicht durch die zur Verfügung stehenden Sender versorgt werden wodurch eine Substitution nur minimal möglich ist. Darüber hinaus lautet die Vorgabe beim Aufbau einer neuen privaten Kette, dass diese sich entlang der Rhein-Ruhr-Linie erstreckt, was auf das Versorgungsgebiet des Senders Aachen (Stolberg) nicht zutrifft.
→Eine Substitution des Senders Aachen (Stolberg) ist also nur minimal möglich und deshalb nicht sinnvoll.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Ergebnisse der Phase 1 - Nutzung der übrigen Kapazitäten für einen möglichen Tausch mit bestehenden Lokalfunkkapazitäten

Als Ergebnis lässt sich aus den vorangegangenen Untersuchungen schließen, dass lediglich der Lokalfunksender Köln 107,1 MHz mit den zur Verfügung stehenden Kapazitäten aus Tabelle 1 austauschbar ist. Für den Aufbau einer möglichen Senderkette kann also durchaus auch die Frequenz Köln 107,1 MHz eingeplant werden.

Phase 2
Prüfung der Einsatzmöglichkeit für den Aufbau einer privaten Kette

1 Nutzung der zur Verfügung stehenden Übertragungskapazitäten zum Aufbau einer privaten Senderkette mit einem möglichst großen zusammenhängenden Versorgungsgebiet entlang der Rhein-Ruhr-Schiene.

In Phase 2 der Untersuchungen wird geprüft, in wieweit die Installation einer Senderkette mit möglichst zusammenhängendem Versorgungsgebiet und größtmöglicher Reichweite entlang der Rhein/Ruhr-Schiene möglich ist. Dies soll im ersten Teil von Phase 2 unabhängig von den Ergebnissen aus Phase 1 geschehen.

1.1 Übersicht der zur Verfügung stehenden Sender zur Installation einer privaten Hörfunkkette

Die Aufgabe besteht darin, ein möglichst zusammenhängendes Versorgungsgebiet entlang der Rhein-Ruhr-Linie zu schaffen. Dabei soll das Ziel eine größtmögliche Reichweite sein. Eine Übersicht der zur Verfügung stehenden Kapazitäten aus Tabelle 1 und einer Skizze der Rhein-Ruhr-Linie ist in Abbildung 99 zu sehen.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

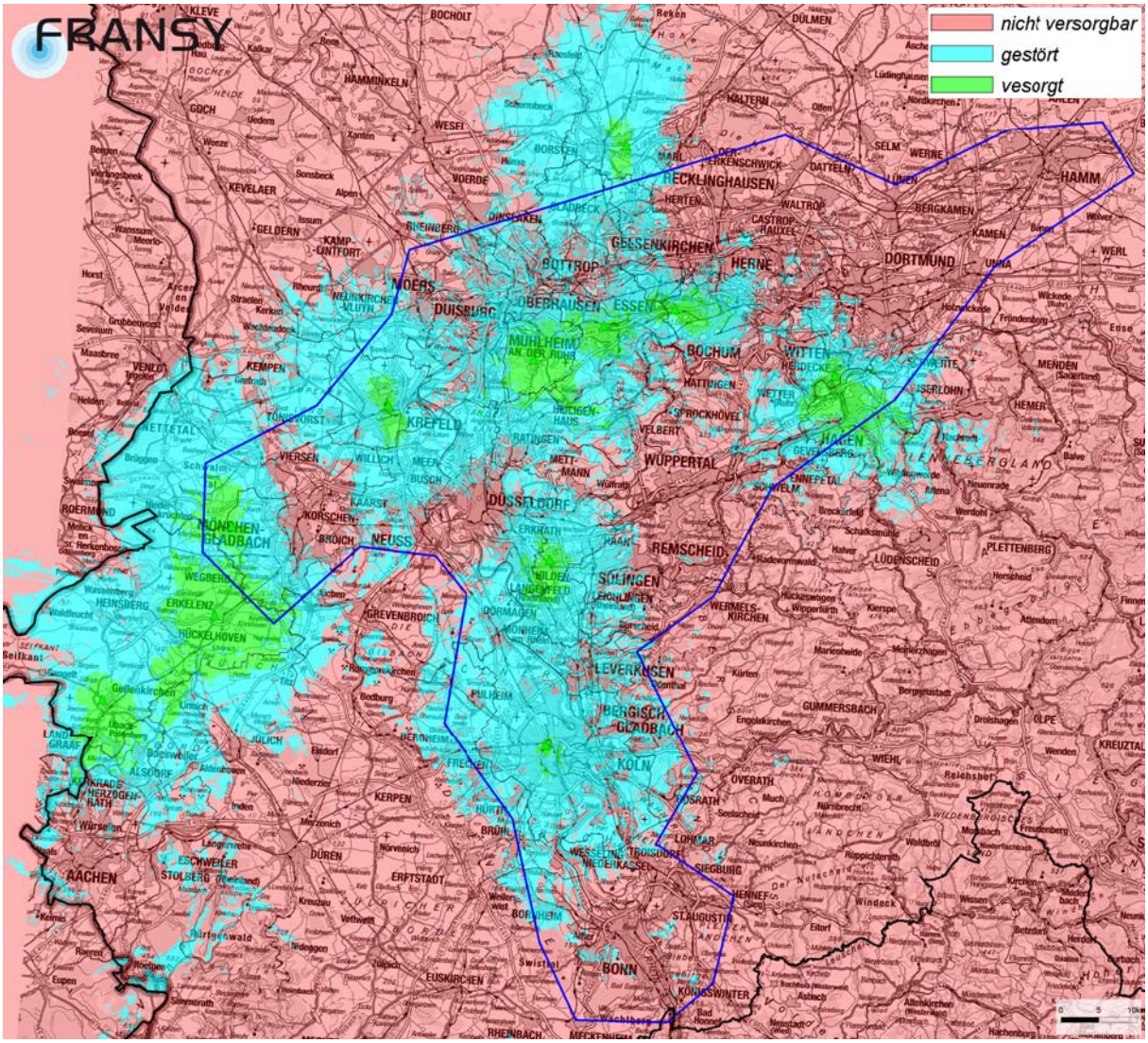

Abbildung 99: Versorgungsgebiete der zur Verfügung stehenden Sender und eine grobe Skizze des zu versorgenden Gebietes (Rhein-Ruhr-Schiene)

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

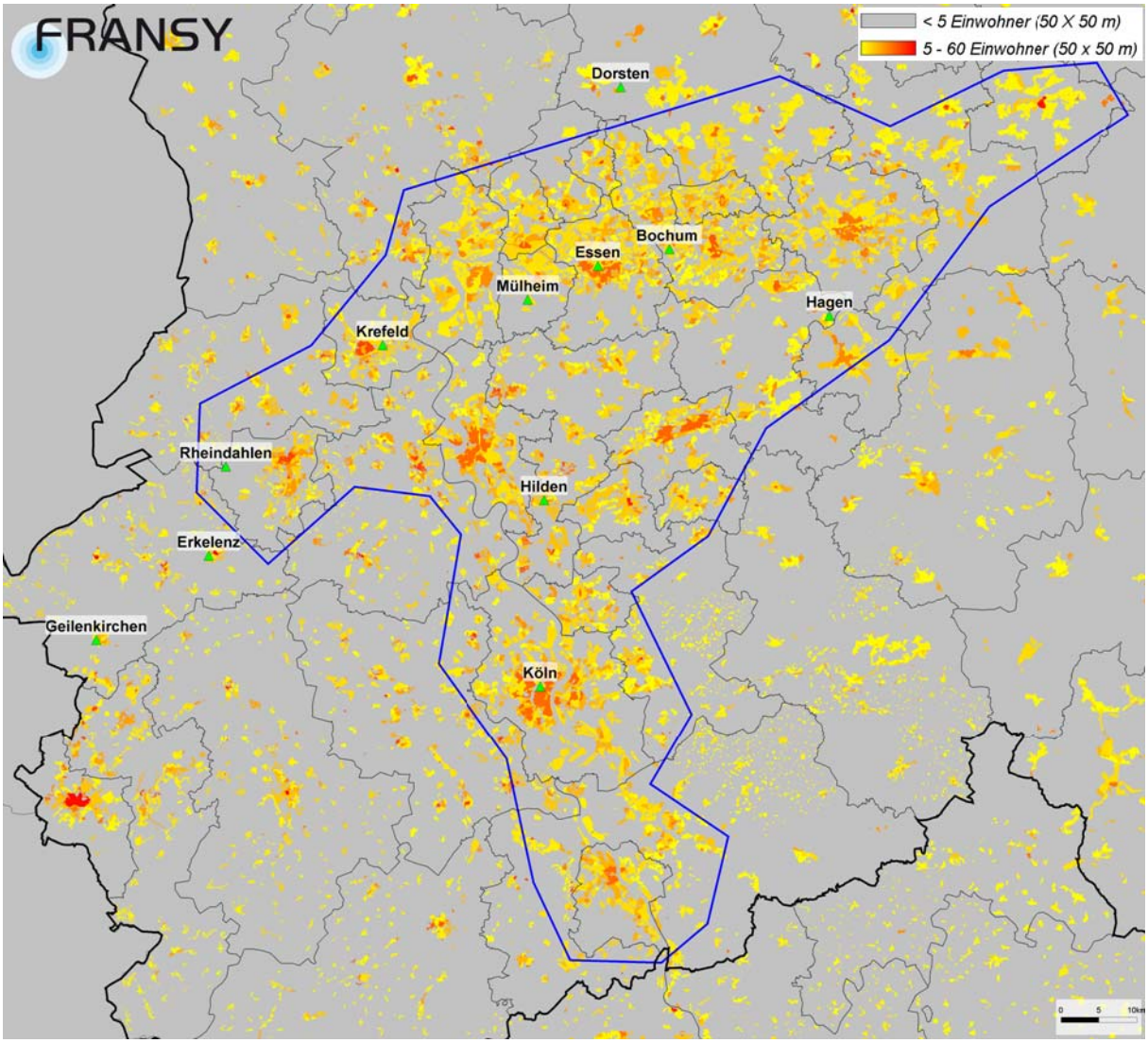

Abbildung 100: Bevölkerungsdichte im betrachteten Gebiet.

Anhand der Bevölkerungsdichte lässt sich eine Tendenz erkennen, in welche Richtung eine Senderverlagerung lohnenswert sein könnte, um eine maximale Hörererreichbarkeit zu erlangen.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

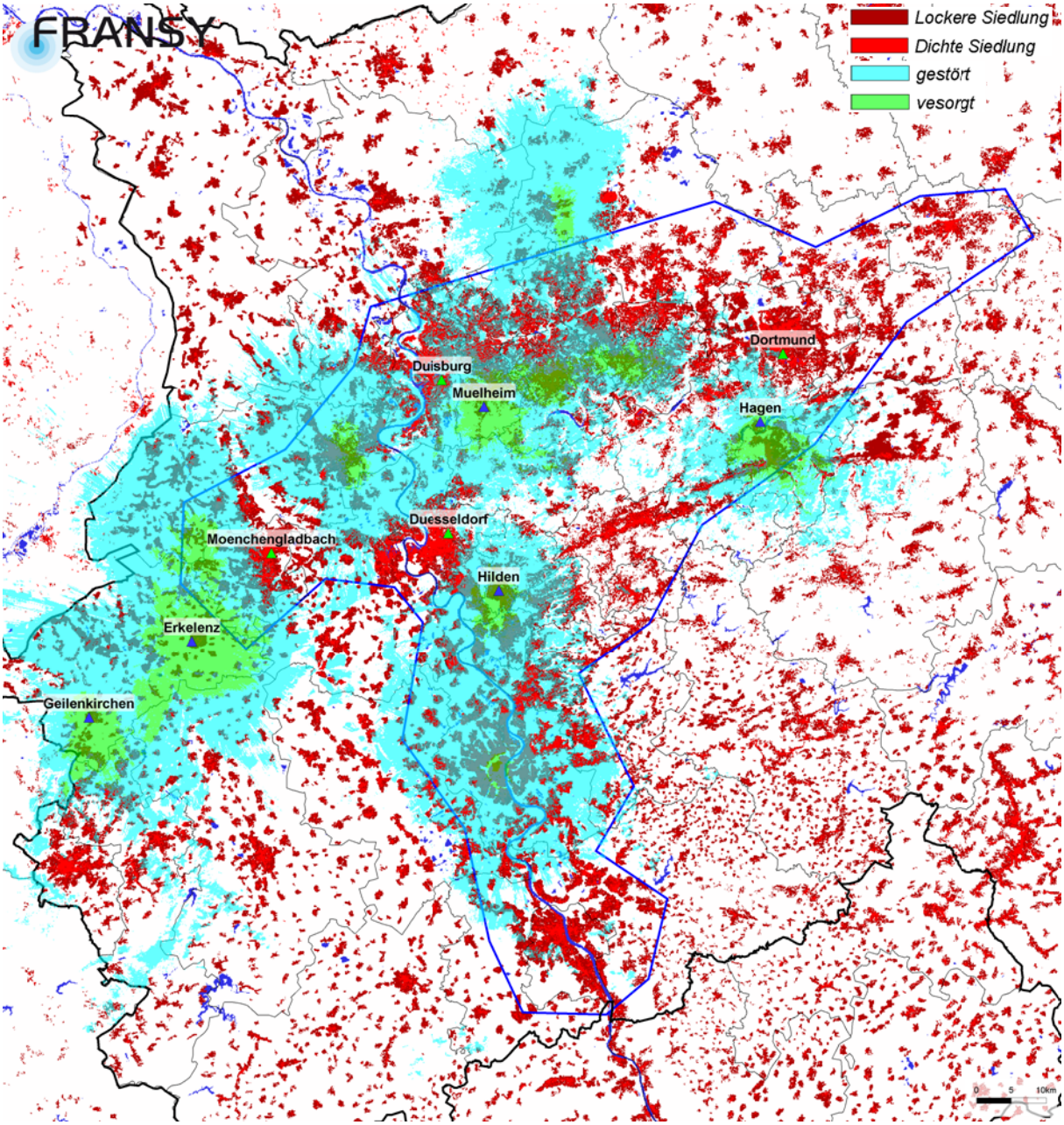

Abbildung 101: Versorgungsgebiete der zur Verfügung stehenden Sender im Rhein-Ruhrgebiet. Die roten Gebiete zeigen die Besiedlung.

Wie man der Abbildung 99, Abbildung 100 und Abbildung 101 entnehmen kann, wäre es günstiger manche Versorgungsgebiete zu verlagern, um eine größere Menge an Hörern erreichen zu können. Gleichzeitig könnten Lücken einer möglichen Versorgungskette geschlossen werden. Nach Abbildung 101 erscheint es z.B. sinnvoll, das Versorgungsgebiet des Senders Mülheim nach Norden zu verlegen. Eine Verlagerung der Kapazität Mülheim 93,7 MHz nach Duisburg könnte eine weitere Option darstellen. Außerdem erscheint es lohnenswert, die Sendefrequenz von Hagen (89,4 MHz) bzw. Herdecke (107,2 MHz) nach Dortmund und die Sendefrequenz von Hilden (92,6 MHz) nach Düsseldorf zu verlagern.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Auffallend ist zudem die Versorgungslücke bei Mönchengladbach, welche evtl. mit der Frequenz der Kapazität Erkelenz oder Geilenkirchen aus Tabelle 1 aufgefüllt werden könnte.

1.1.1 Standort Dortmund

Zunächst wurde versucht, am Senderstandort Dortmund eine geeignete Frequenz zu finden, um eine mögliche zusammenhängende Senderkette nach Osten hin auszudehnen. Dafür wurde die Verträglichkeit für folgende Frequenzen getestet.

Verlagerung der Kapazität Hagen nach Dortmund (89,4 MHz)

Die Verlagerung der Frequenz 89,4 MHz vom Standort Hagen nach Dortmund bringt keinen Vorteil, da unter anderem die Sender Selm 89,3 MHz, Bochum Wattenscheid 89,3 MHz und Neuss 89,4 MHz zu nahe bei Dortmund gelegen sind und aufgrund notwendiger Antenneneinzüge kein ausreichendes Versorgungsgebiet geschaffen werden kann.

Verlagerung der Kapazität Herdecke nach Dortmund (107,2 MHz)

Eine Verlagerung der Frequenz 107,2 MHz vom Standort Herdecke nach Dortmund ist ebenfalls nicht sinnvoll. Zum Schutz anderer Sender könnte die Frequenz von Dortmund aus nur mit minimaler Leistung senden und kein rentables Versorgungsgebiet geschaffen werden.

Es wurde ebenfalls die Frequenz 107,5 MHz vom Standort Dortmund aus getestet. Dabei stellte sich jedoch heraus, dass diese nur mit 40 Watt und erheblichen Antenneneinzügen betrieben werden könnte, weshalb diese Lösung ebenfalls ausscheidet.

Verlagerung der Kapazität Dorsten nach Dortmund (97,0 MHz)

Bei einem Test der Frequenz 97,0 MHz vom Standort Dortmund aus stört der Sender Teutoburger Wald (97,0 MHz) derart, dass nur ein kleines Versorgungsgebiet erreicht werden kann.

Ein Frequenzscan im Gebiet um Dortmund zeigt, dass u.a. die Frequenz 97,1 MHz und 97,2 MHz eine geringe Feldstärke aufweisen.

Ein Test der Frequenz 97,1 MHz ergibt jedoch eine maximal erlaubte Sendeleistung von lediglich 10 Watt.

Die Frequenz 97,2 MHz wird schon vom Sender Datteln (~20 km Entfernung) belegt, was die Nutzung aufgrund nicht realisierbarer Antenneneinzüge in diese Richtung ausschließt.

Weitere Frequenzen am Standort Dortmund

Neben den gegebenen Kapazitäten wurden zahlreiche weitere Frequenzen getestet, um eine Ausdehnung einer Senderkette nach Osten zu erreichen:

- 88,5 MHz – liegt im Versorgungsgebiet des Senders Langenberg 88,8 MHz und stört außerdem den Sender Arnsberg 88,5 MHz, der nicht weit entfernt liegt
- 89,4 MHz - der Sender Bochum Wattenscheid und Selm 89,3 MHz liegen zu nahe.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

- 89,6 MHz – der Sender Münster 89,7 MHz verhindert ein ausreichendes Versorgungsgebiet Richtung Norden
- 97,1 MHz – zu viele kleine Sender befinden sich in unmittelbarer Frequenz- und Ortsnähe
- 105,0 MHz – Der Sender Essen Nord 105,0 MHz verhindert eine ausreichende Versorgung und einen Zusammenschluss der Versorgungsgebiete Richtung Westen

Dortmund 105,4 MHz

Die einzige Frequenz, mit welcher ein sinnvolles Versorgungsgebiet erreicht werden konnte liegt bei 105,4 MHz (siehe Abbildung 102).

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

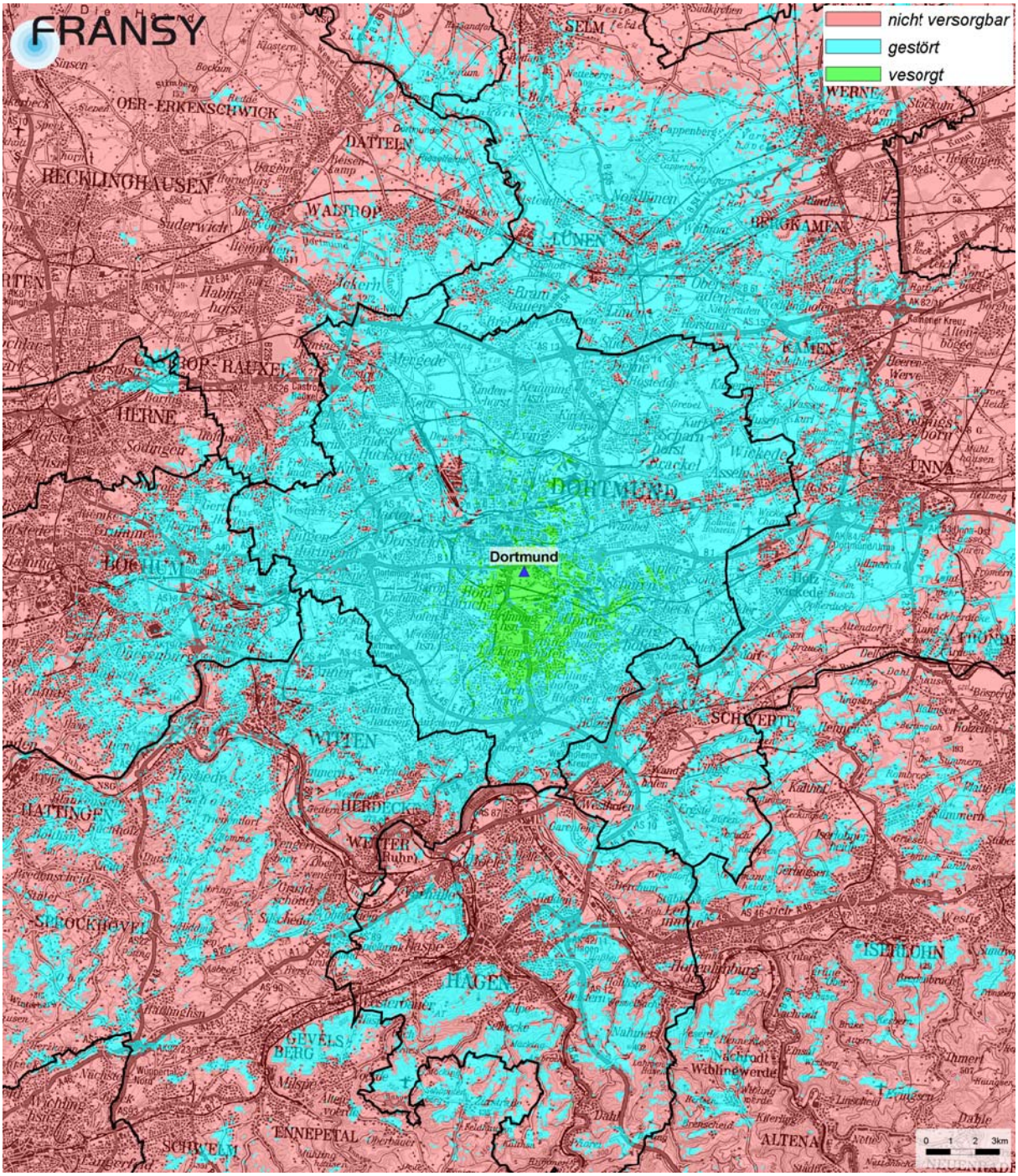

Abbildung 102: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Dortmund 105,4 MHz / 0,05 kW

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	1,0	15,99
10,0	1,0	15,99
20,0	1,0	15,99
30,0	2,0	14,99
40,0	4,0	12,99
50,0	7,0	9,99
60,0	8,0	8,99
70,0	8,0	8,99
80,0	5,0	11,99
90,0	4,0	12,99
100,0	4,0	12,99
110,0	4,0	12,99
120,0	5,0	11,99
130,0	6,0	10,99
140,0	6,0	10,99
150,0	3,0	13,99
160,0	1,0	15,99
170,0	0,0	16,99
180,0	0,0	16,99
190,0	0,0	16,99
200,0	0,0	16,99
210,0	0,0	16,99
220,0	0,0	16,99
230,0	0,0	16,99
240,0	0,0	16,99
250,0	0,0	16,99
260,0	0,0	16,99
270,0	0,0	16,99
280,0	2,0	14,99
290,0	5,0	11,99
300,0	8,0	8,99
310,0	11,0	5,99
320,0	10,0	6,99
330,0	7,0	9,99
340,0	4,0	12,99
350,0	2,0	14,99

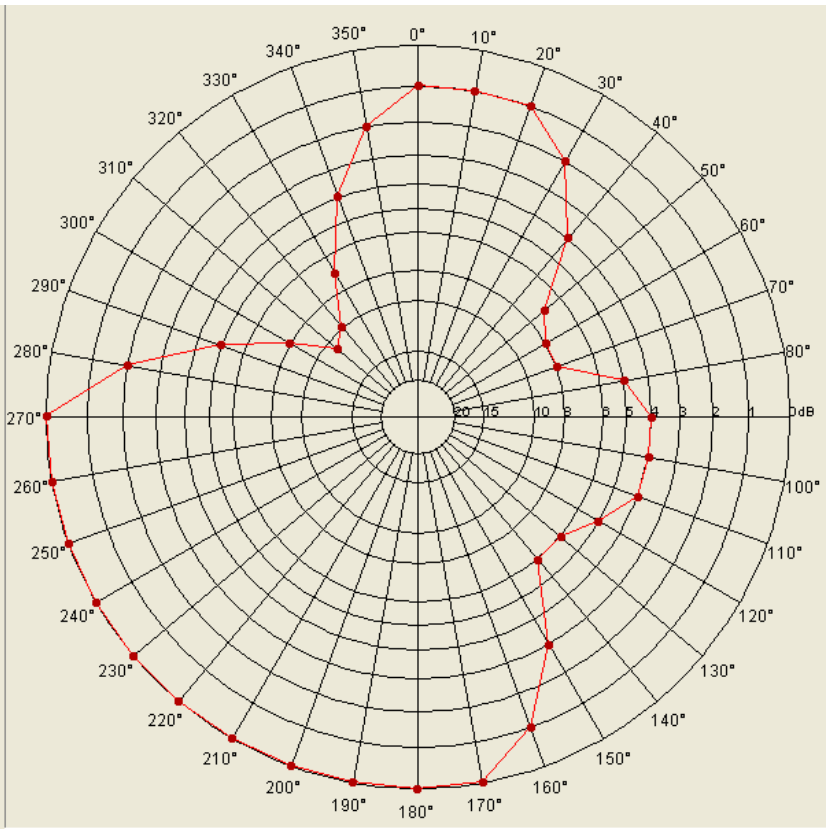

Abbildung 103: Mögliches Antennendiagramm des Senders Dortmund 105,4 MHz / 0,05 kW.

Sender	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
Dortmund 105,4 MHz / 0,05 kW	919563	68136

Tabelle 18: Demographieanalyse des Versorgungsgebietes Dortmund 105,4 MHz

→Für den Aufbau einer neuen Senderkette wird also der Standort Dortmund mit der Frequenz 105,4 MHz und einer Leistung von 0,05 kW in Erwägung gezogen.

1.1.2 Standort Neuss / Düsseldorf

Um ein geschlossenes Versorgungsgebiet entlang der Rhein-Ruhrlinie zu erhalten bietet sich nach Abbildung 101 an, die Sendefrequenz 92,6 MHz von Hilden nach Düsseldorf oder Neuss zu verlagern. Dadurch kann evtl. die Lücke zwischen Köln und Krefeld geschlossen werden.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Verlagerung der Kapazität Hilden nach Düsseldorf (92,6 MHz)

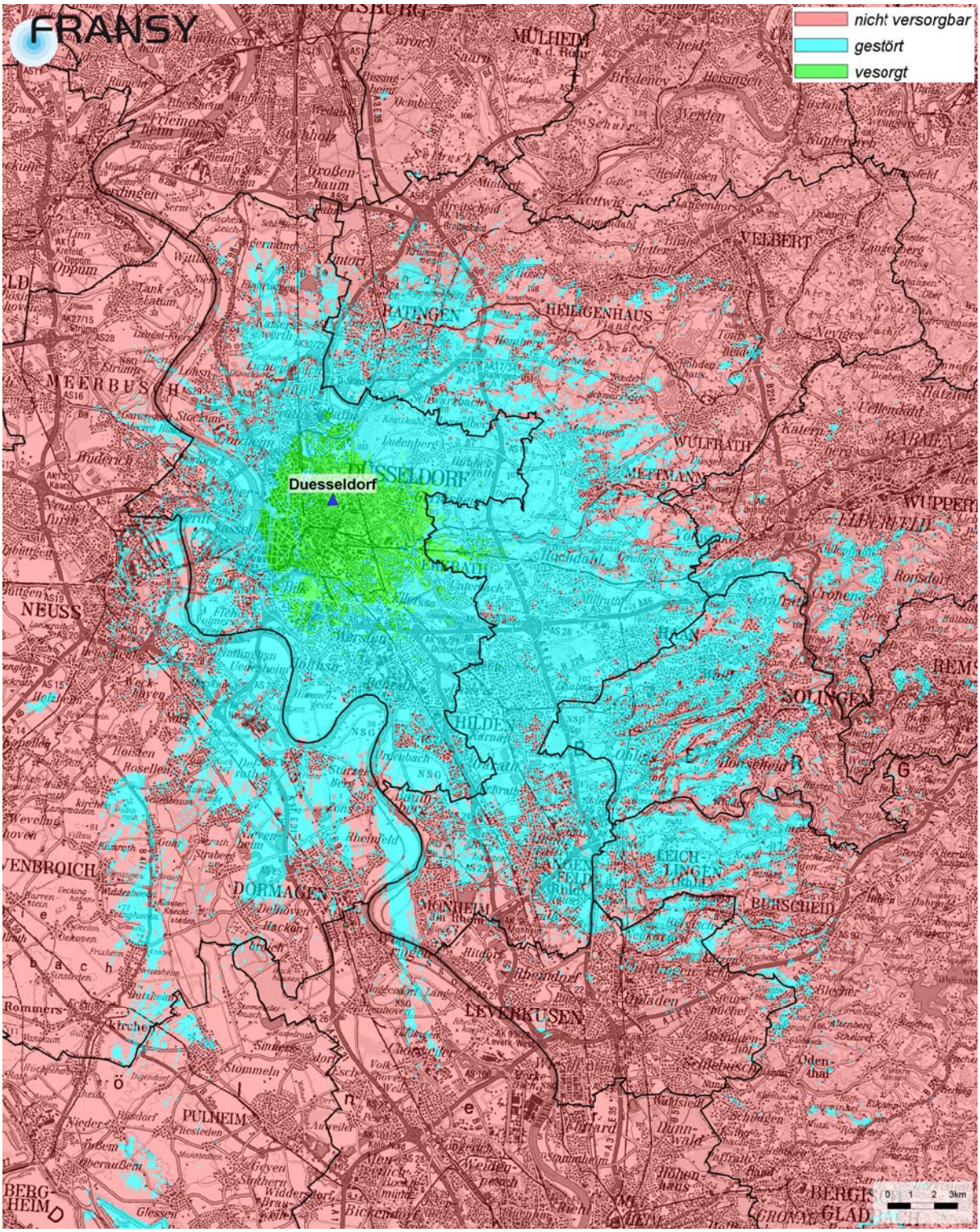

Abbildung 104: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Düsseldorf bei der Verlagerung der Frequenz 92,6 MHz von Hilden nach Düsseldorf

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	16,0	14,00
10,0	16,0	14,00
20,0	13,0	17,00
30,0	10,0	20,00
40,0	7,0	23,00
50,0	6,0	24,00
60,0	5,0	25,00
70,0	3,0	27,00
80,0	0,0	30,00
90,0	0,0	30,00
100,0	0,0	30,00
110,0	0,0	30,00
120,0	0,0	30,00
130,0	0,0	30,00
140,0	0,0	30,00
150,0	0,0	30,00
160,0	3,0	27,00
170,0	5,0	25,00
180,0	6,0	24,00
190,0	7,0	23,00
200,0	10,0	20,00
210,0	13,0	17,00
220,0	16,0	14,00
230,0	16,0	14,00
240,0	17,0	13,00
250,0	18,0	12,00
260,0	19,0	11,00
270,0	20,0	10,00
280,0	20,0	10,00
290,0	20,0	10,00
300,0	20,0	10,00
310,0	20,0	10,00
320,0	19,0	11,00
330,0	16,0	14,00
340,0	16,0	14,00
350,0	16,0	14,00

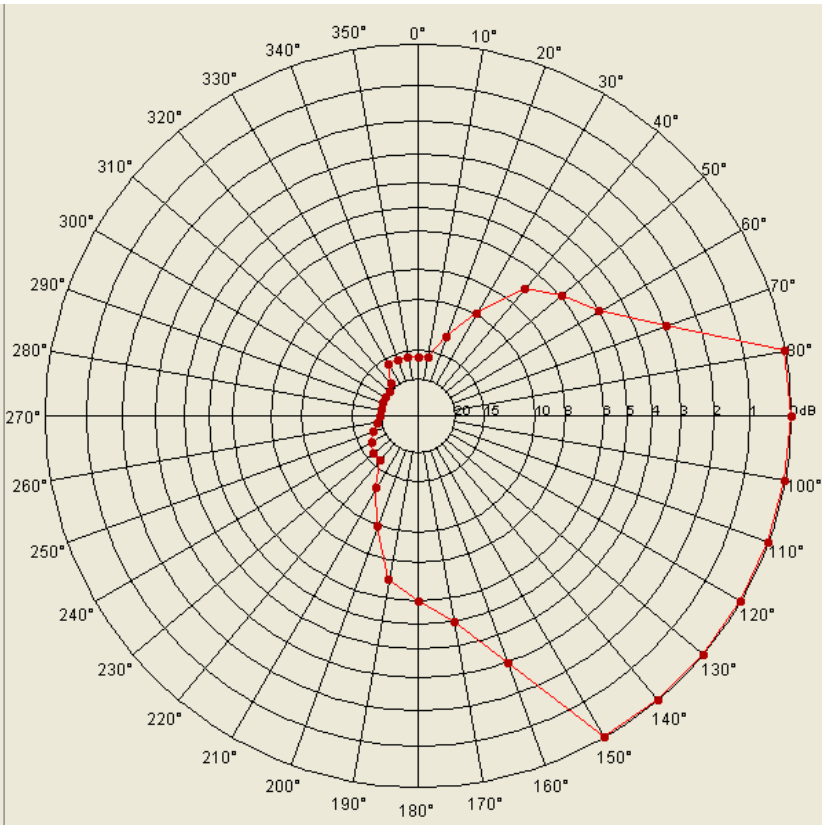

Abbildung 105: Mögliches Antennendiagramm des Senders Düsseldorf 92,6 MHz bei Verlagerung vom Standort Hilden

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Verlagerung der Kapazität Hilden nach Neuss (92,6 MHz)

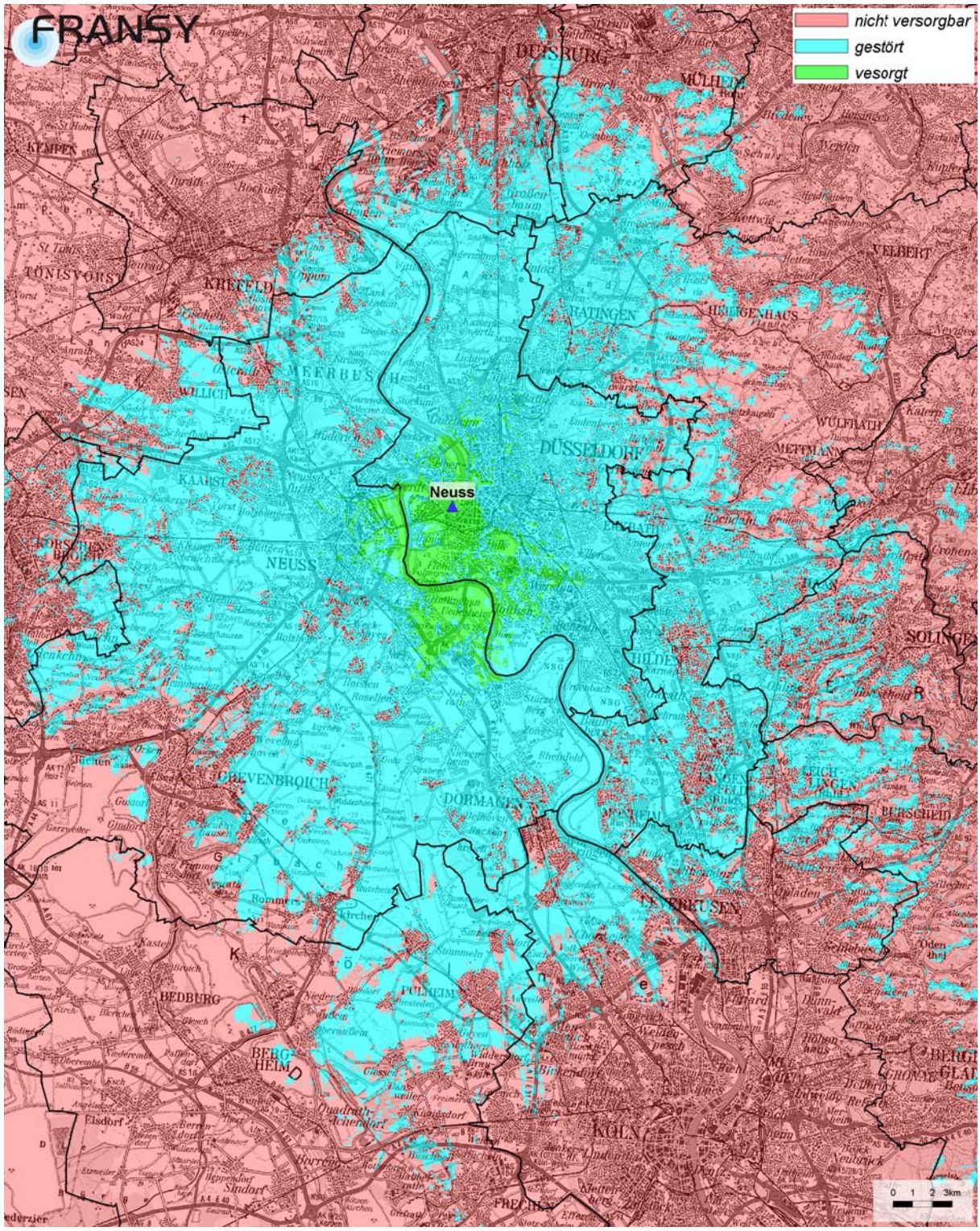

Abbildung 106: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Neuss bei der Verlagerung der Frequenz 92,6 MHz von Hilden nach Neuss

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	4,0	16,00
10,0	4,0	16,00
20,0	4,0	16,00
30,0	4,0	16,00
40,0	6,0	14,00
50,0	9,0	11,00
60,0	11,0	9,00
70,0	12,0	8,00
80,0	10,0	10,00
90,0	7,0	13,00
100,0	4,0	16,00
110,0	1,0	19,00
120,0	0,0	20,00
130,0	0,0	20,00
140,0	0,0	20,00
150,0	0,0	20,00
160,0	0,0	20,00
170,0	0,0	20,00
180,0	1,0	19,00
190,0	4,0	16,00
200,0	7,0	13,00
210,0	10,0	10,00
220,0	10,0	10,00
230,0	10,0	10,00
240,0	7,0	13,00
250,0	5,0	15,00
260,0	5,0	15,00
270,0	5,0	15,00
280,0	7,0	13,00
290,0	11,0	9,00
300,0	12,0	8,00
310,0	12,0	8,00
320,0	12,0	8,00
330,0	11,0	9,00
340,0	9,0	11,00
350,0	6,0	14,00

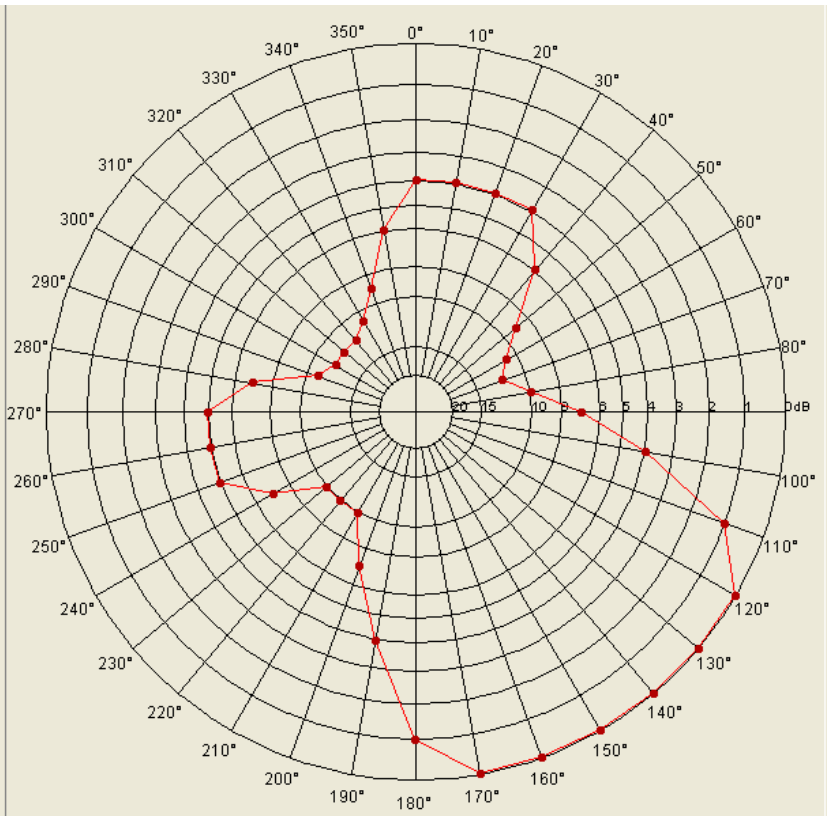

Abbildung 107: Mögliches Antennendiagramm des Senders Neuss 92,6 MHz bei Verlagerung vom Standort Hilden.

Sender	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
Hilden 92,6 MHz 0,5 kW	517132	87415
Düsseldorf 92,6 MHz 1 kW	683126	238281
Neuss 92,6 MHz 0,1 kW	1158666	128682

Tabelle 19: Demographieanalyse der Versorgungsgebiete in NRW.

Betrachtet man die Ergebnisse aus Tabelle 19, scheint die Verlagerung der Frequenz 92,6 MHz von Hilden nach Neuss am sinnvollsten.

→Für den Aufbau einer Senderkette wird also die Kapazität Neuss 92,6 MHz mit einer Leistung von 0,1 kW in Erwägung gezogen.

1.1.3 Standort Mönchengladbach

Um das Versorgungsgebiet nach Westen auszudehnen wurde getestet, ob die Frequenz 98,3 MHz vom Standort Erkelenz oder die Frequenz 87,8 MHz vom Standort Geilenkirchen nach Mönchengladbach verlegt werden kann.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Verlagerung der Kapazität Erkelenz nach Mönchengladbach 98,3 MHz

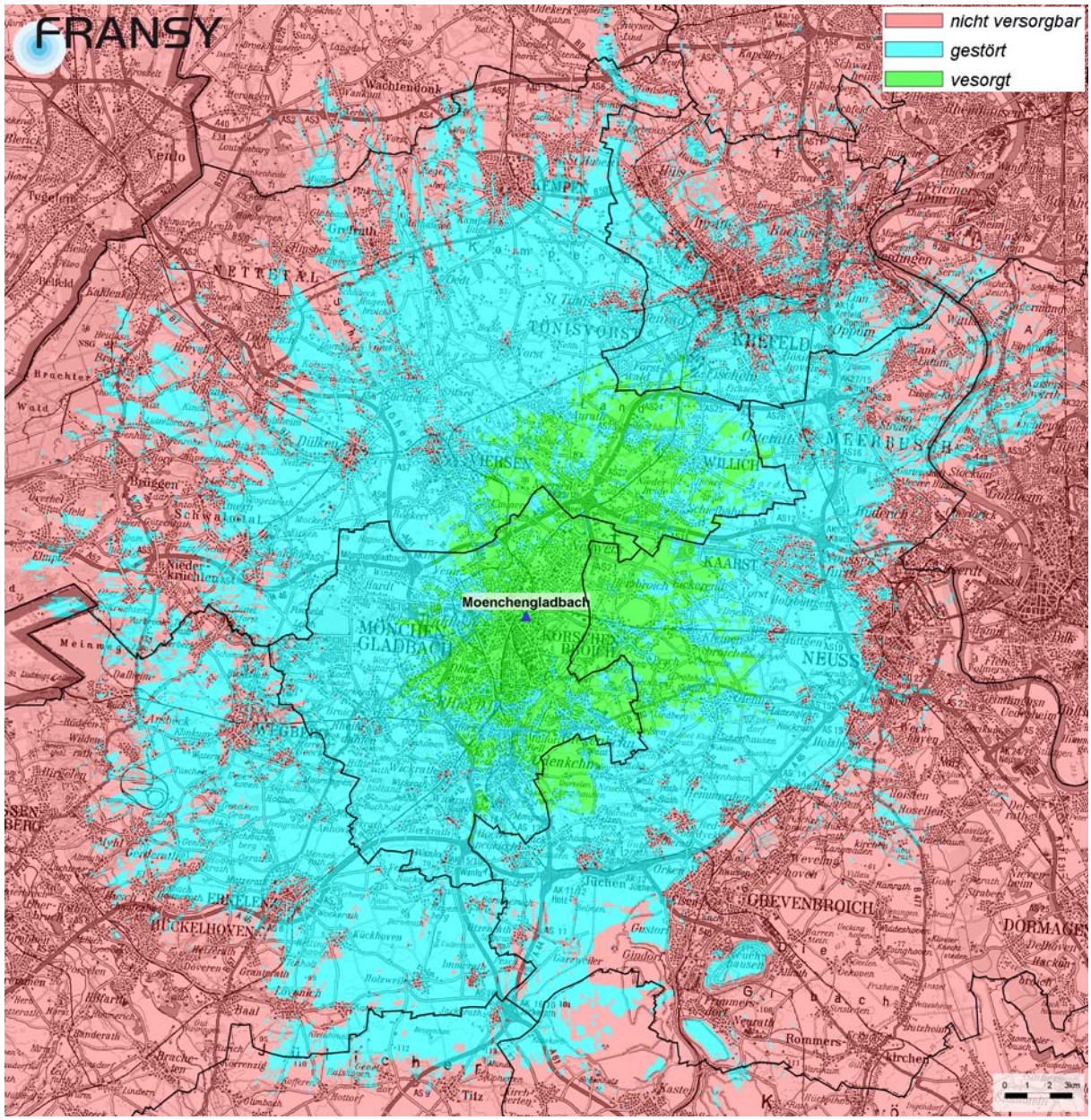

Abbildung 108: Mögliches Versorgungsgebiet des Standortes Mönchengladbach bei Verlagerung der Frequenz 98,3 MHz von Erkelenz nach Mönchengladbach.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	6,0	21,00
10,0	4,0	23,00
20,0	2,0	25,00
30,0	0,0	27,00
40,0	0,0	27,00
50,0	2,0	25,00
60,0	4,0	23,00
70,0	6,0	21,00
80,0	6,0	21,00
90,0	6,0	21,00
100,0	6,0	21,00
110,0	6,0	21,00
120,0	9,0	18,00
130,0	12,0	15,00
140,0	12,0	15,00
150,0	9,0	18,00
160,0	6,0	21,00
170,0	6,0	21,00
180,0	6,0	21,00
190,0	6,0	21,00
200,0	6,0	21,00
210,0	6,0	21,00
220,0	6,0	21,00
230,0	6,0	21,00
240,0	6,0	21,00
250,0	6,0	21,00
260,0	6,0	21,00
270,0	6,0	21,00
280,0	6,0	21,00
290,0	6,0	21,00
300,0	6,0	21,00
310,0	6,0	21,00
320,0	6,0	21,00
330,0	6,0	21,00
340,0	6,0	21,00
350,0	6,0	21,00

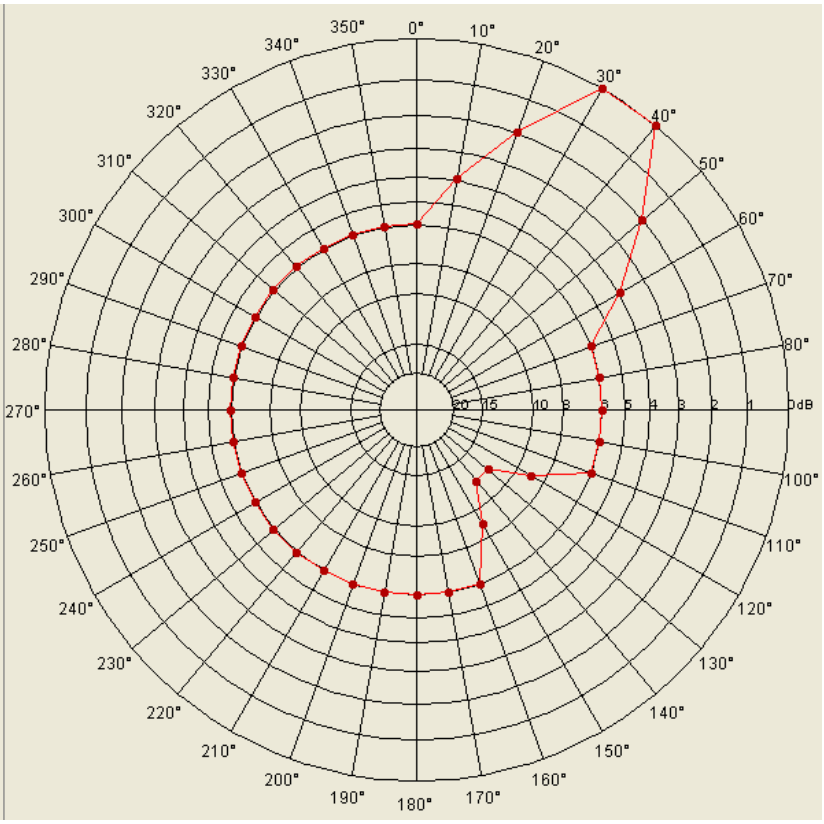

Abbildung 109: Mögliches Antennendiagramm des Senders Mönchengladbach98,3 MHz / 0,5 kW

Eine Verlagerung der Frequenz 87,8 MHz von Geilenkirchen nach Mönchengladbach ist nicht möglich, da sich u.a. der Sender Krefeld 87,7 MHz frequenz- und ortstechnisch in unmittelbarer Nähe befindet.

Anzahl der Einwohner in NRW	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
Erkelenz 98,3 MHz 0,5 kW	339590	55730
Mönchengladbach 98,3 MHz 0,5 kW	451437	217699

Tabelle 20: Demographieanalyse der Versorgungsgebiete in NRW.

→Für die Planung einer Senderkette wird demnach eine Verlagerung der Frequenz 98,3 MHz von Erkelenz nach Mönchengladbach in Erwägung gezogen.

1.1.4 Standort Duisburg

Um Lücken im Versorgungsgebiet einer möglichen Senderkette zu schließen und das Versorgungsgebiet in den bevölkerungsreicheren Norden auszudehnen wurde getestet, ob die Frequenz 93,7 MHz vom Standort Mülheim nach Duisburg verlegt werden kann.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Verlagerung der Kapazität Mülheim nach Duisburg (93,7 MHz)

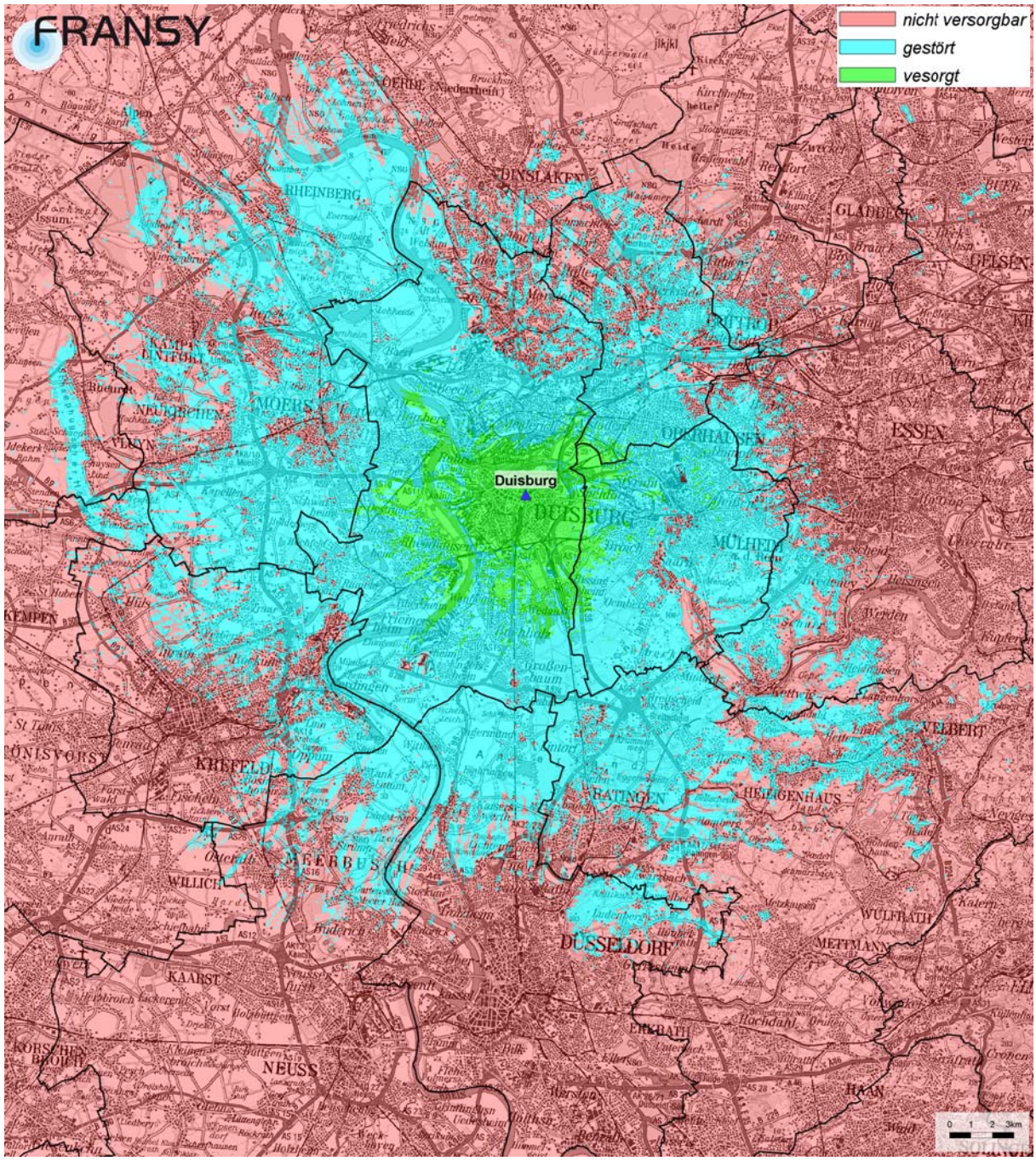

Abbildung 110: Mögliches Versorgungsgebiet des Senders Duisburg bei einer Frequenzverlagerung von Mülheim nach Duisburg (93,7 MHz)

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Winkel [°]	Einzug [dB]	Leistung [dBW]
0,0	8,0	12,00
10,0	8,0	12,00
20,0	5,0	15,00
30,0	2,0	18,00
40,0	0,0	20,00
50,0	0,0	20,00
60,0	0,0	20,00
70,0	0,0	20,00
80,0	0,0	20,00
90,0	0,0	20,00
100,0	0,0	20,00
110,0	0,0	20,00
120,0	0,0	20,00
130,0	0,0	20,00
140,0	0,0	20,00
150,0	0,0	20,00
160,0	0,0	20,00
170,0	0,0	20,00
180,0	0,0	20,00
190,0	0,0	20,00
200,0	0,0	20,00
210,0	0,0	20,00
220,0	0,0	20,00
230,0	0,0	20,00
240,0	0,0	20,00
250,0	0,0	20,00
260,0	0,0	20,00
270,0	0,0	20,00
280,0	0,0	20,00
290,0	0,0	20,00
300,0	0,0	20,00
310,0	0,0	20,00
320,0	0,0	20,00
330,0	0,0	20,00
340,0	2,0	18,00
350,0	5,0	15,00

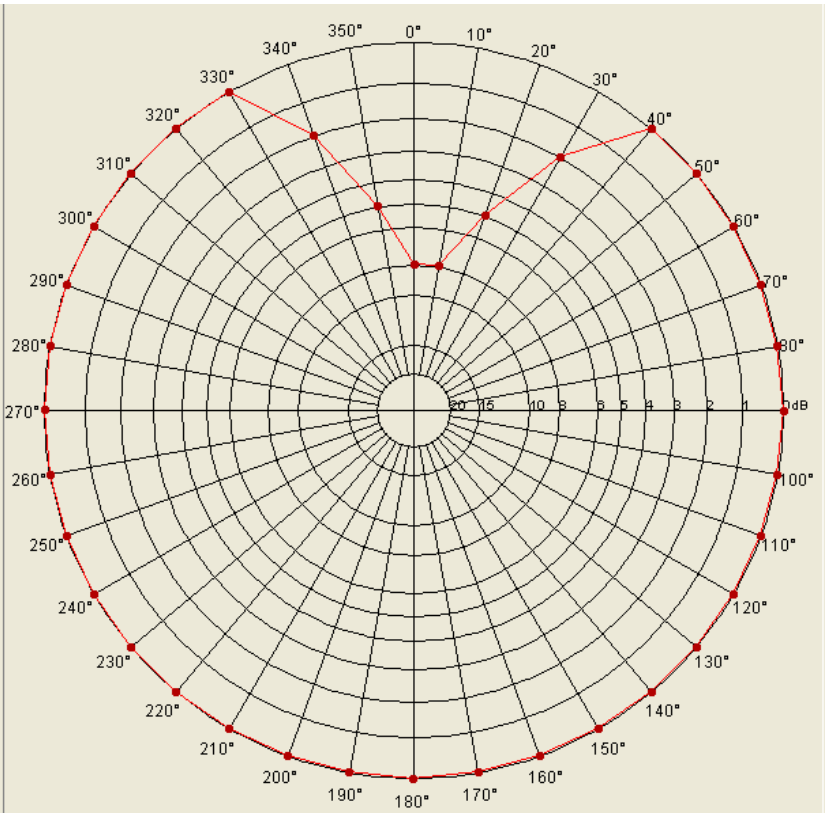

Abbildung 111: Mögliches Antennendiagramm des Senders Duisburg bei der Frequenzverlagerung von Mülheim 93,7 MHz

Sender	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
Mülheim 93,7 MHz 0,5 kW	805522	117504
Duisburg 93,7 MHz 0,1 kW	871670	185632

Tabelle 21: Demographieanalyse der Versorgungsgebiete in NRW.

Der Tabelle 21 kann man entnehmen, dass die Hörererreichbarkeit bei einer Verlagerung der Frequenz 93,7 MHz steigt und gleichzeitig eine niedrigere Sendeleistung benötigt wird.
→Die Verlagerung der Frequenz 93,7 MHz von Mülheim nach Duisburg wird also bei der Senderkettenplanung berücksichtigt.

1.1.5 Standort Köln

Wie in Phase 1 schon beschrieben, kann die Sendeleistung der Kapazität Köln 89,9 MHz (0,03 kW) aus Tabelle 1 auf 200 W erhöht werden. Dies wird im folgenden Kapitel bei der Ergebniszusammenfassung berücksichtigt.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

1.2 Ergebnisse der Frequenzverlagerungen (ohne Berücksichtigung der Ergebnisse aus Phase 1)

Werden die Ergebnisse der vorangegangenen Untersuchungen berücksichtigt, ist das zugehörige Versorgungsgebiet einer neuen Senderkette in Abbildung 112 zu sehen. Zusammenfassend wurden dabei folgende Maßnahmen getroffen:

- Die zur Verfügung stehenden Übertragungskapazitäten Krefeld, Essen, Bochum und Rheindahlen aus Tabelle 1 wurden unverändert übernommen
- Eine neue Übertragungskapazität mit Standort Dortmund, der Frequenz 105,4 MHz und einer Leistung von 0,05 kW wurde eingeplant
- Eine Frequenzverlagerung der Übertragungskapazität Mülheim 93,7 MHz aus Tabelle 1 nach Duisburg wurde eingeplant
- Eine Frequenzverlagerung der Übertragungskapazität Hilden 92,6 MHz aus Tabelle 1 nach Neuss wurde eingeplant
- Die Leistung der Übertragungskapazität Köln 89,9 MHz aus Tabelle 1 wurde von 0,03 kW auf 0,2 kW erhöht
- Eine Frequenzverlagerung der Übertragungskapazität Erkelenz 98,3 MHz aus Tabelle 1 nach Mönchengladbach wurde eingeplant

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

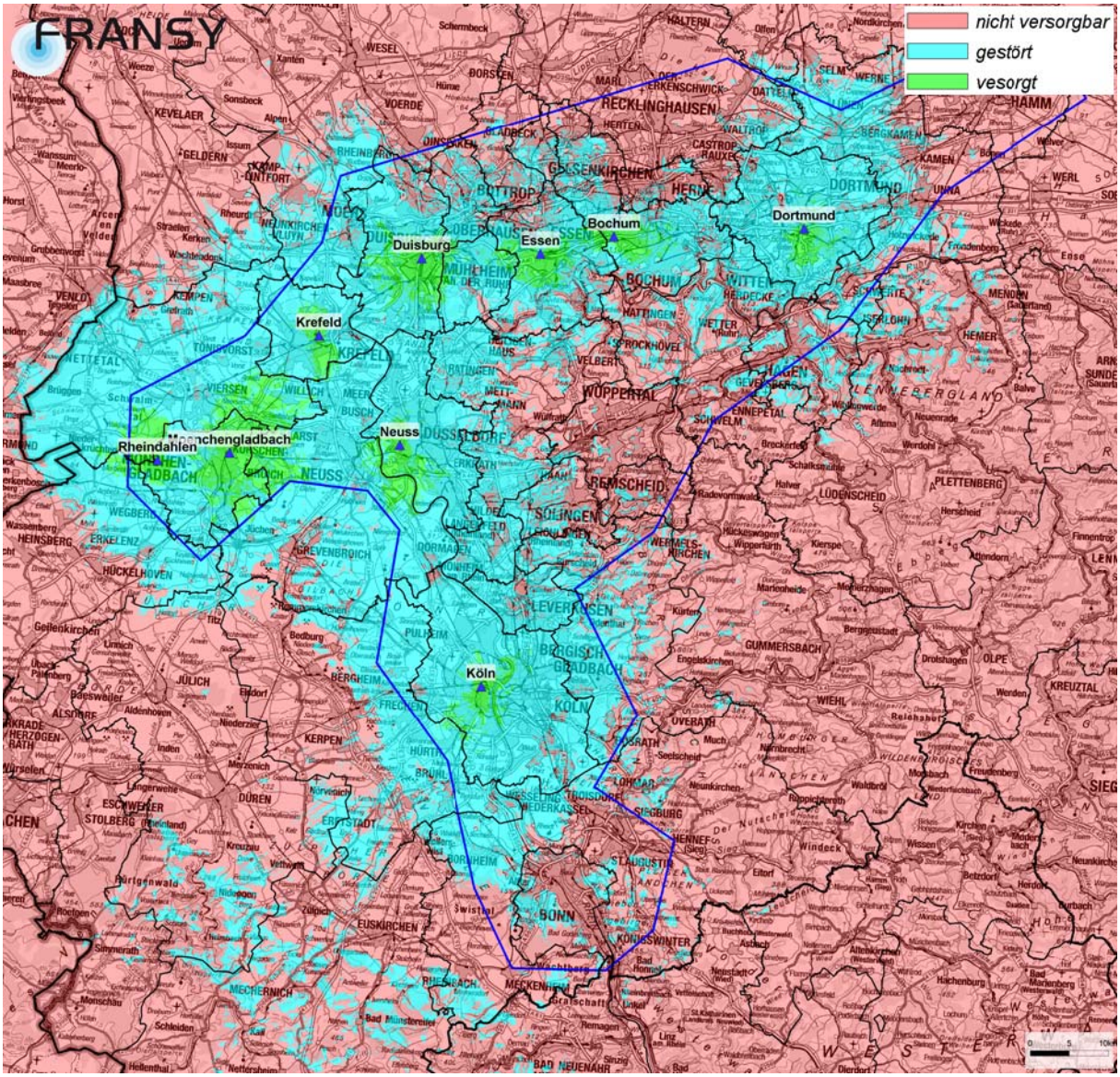

Abbildung 112: Versorgungsgebiet der geplanten Senderkette ohne Berücksichtigung der Ergebnisse aus Phase 1

Senderkette ohne Berücksichtigung der Ergebnisse aus Phase 1	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
	5503938	1110455

Tabelle 22: Demographieanalyse des Versorgungsgebietes der geplanten Senderkette ohne Berücksichtigung der Ergebnisse aus Phase 1

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

1.3 Ergebnisse der Frequenzverlagerungen (mit Berücksichtigung der Ergebnisse aus Phase 1)

Die Berücksichtigung der Ergebnisse aus Phase 1 bedeutet, dass die Übertragungskapazität Rheindahlen 92,3 MHz aus Tabelle 1 für die Beseitigung des Versorgungsdefizits (3) benötigt wird. Außerdem wird die Übertragungskapazität Hilden 92,6 MHz für die Versorgung des nördlichen Teils des Versorgungsdefizits (7) verwendet.

Darüber hinaus muss berücksichtigt werden, dass die Frequenz 98,3 MHz von Erkelenz nach Bergheim verlagert wurde und geschützt werden muss. Dadurch wird das Versorgungsgebiet von Mönchengladbach 98,3 MHz kleiner.

Weiterhin wird angenommen, dass die leistungsstarke Kapazität Köln 107,1 MHz mit der Übertragungskapazität Köln 89,9 MHz substituiert wird und für die Neuplanung der Senderkette zur Verfügung steht.

Das Versorgungsgebiet bei dieser Planung der Senderkette kann man in Abbildung 113 sehen.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

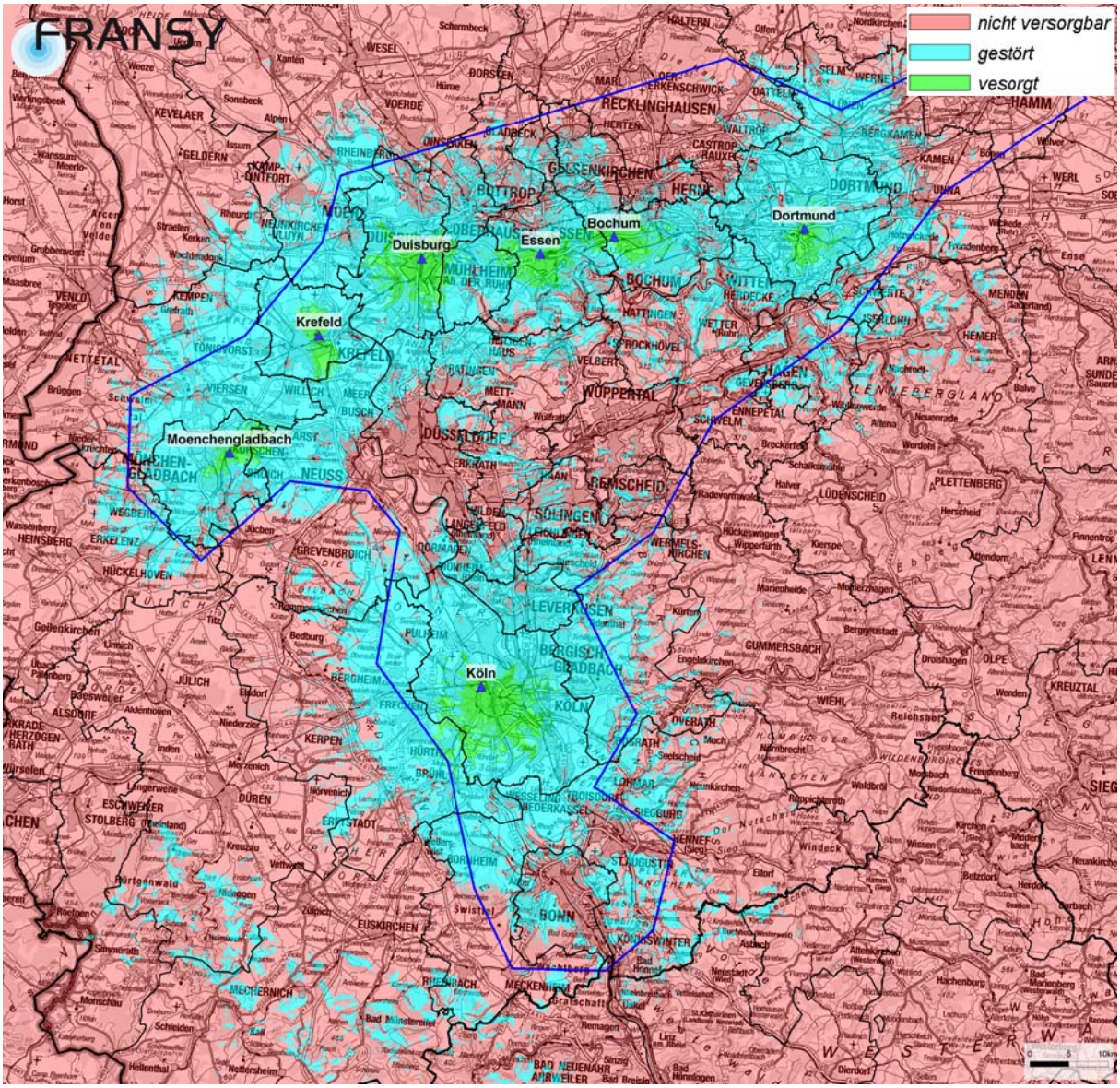

Abbildung 113: Senderkette mit Berücksichtigung der Ergebnisse aus Phase 1

Senderkette mit Berücksichtigung der Ergebnisse aus Phase 1	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
	4602232	1068859

Tabelle 23: Demographieanalyse des Versorgungsgebietes der geplanten Senderkette mit Berücksichtigung der Ergebnisse aus Phase 1

1.4 Ergebnisse der Frequenzverlagerungen (mit *teilweiser* Berücksichtigung der Ergebnisse aus Phase 1)

In der folgenden Planung werden alle Ergebnisse aus Phase 1 berücksichtigt, außer der Verwendung der Übertragungskapazität Hilden 92,6 MHz. Diese war in Phase 1 dafür vorgesehen den nördlichen Teil des Versorgungsdefizits (7) auszugleichen. Es erscheint

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

jedoch sinnvoller, diese nach Neuss zu verlegen, um ein möglichst zusammenhängendes Versorgungsgebiet zu erhalten (siehe Abbildung 114).

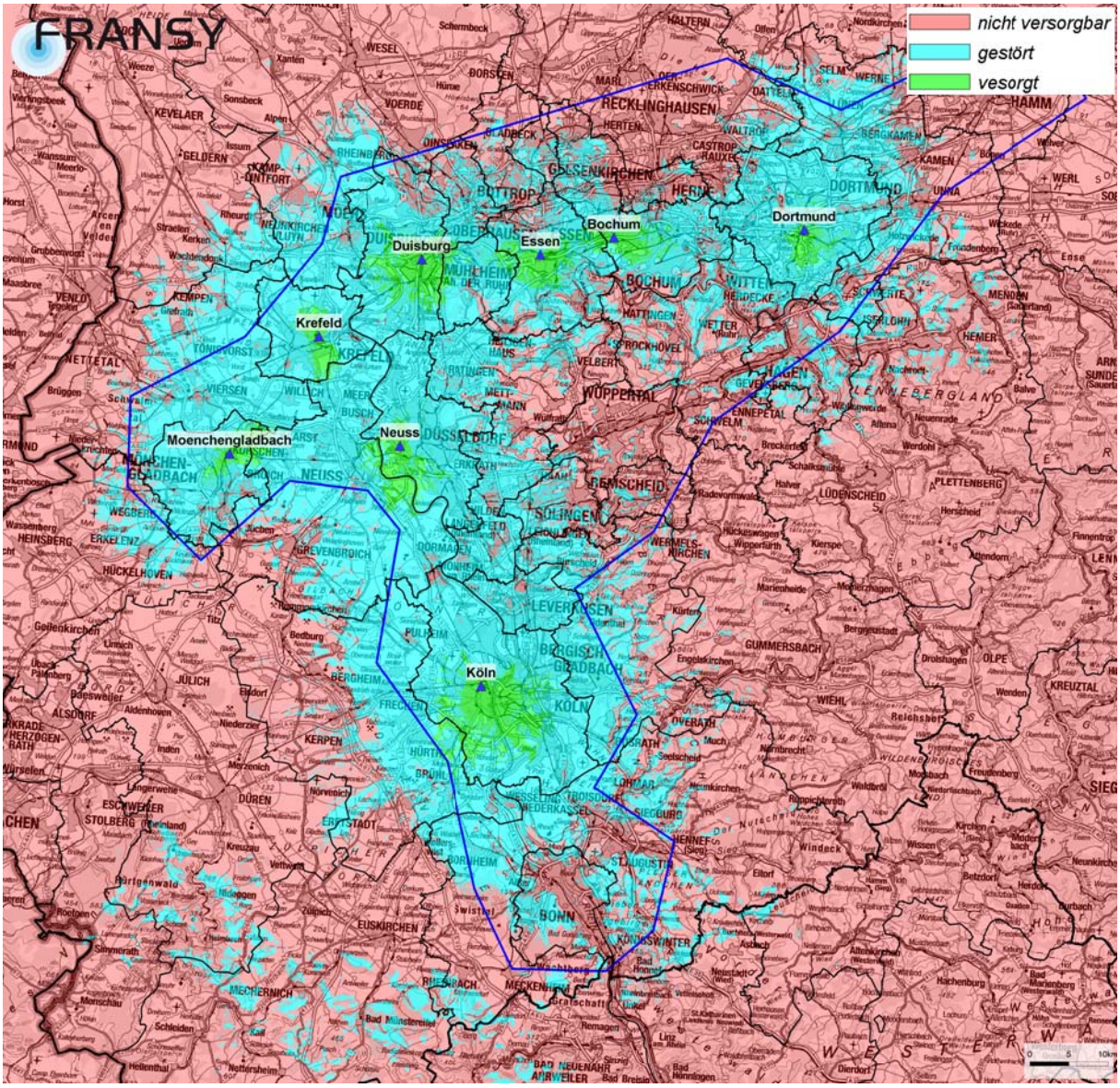

Abbildung 114: Senderkette mit Berücksichtigung der Ergebnisse aus Phase 1, die Kapazität Hilden wird jedoch nicht zur Verbesserung der Lücken im Lokalfunk genutzt und nach Neuss verlagert.

Senderkette mit Berücksichtigung der Ergebnisse aus Phase 1	Anzahl der Einwohner in NRW	
	gestört	versorgt
	5418472	1197541

Tabelle 24: Demographieanalyse des Versorgungsgebietes der geplanten Senderkette mit Berücksichtigung der Ergebnisse aus Phase 1 und der Verlagerung der Kapazität Hilden 92,6 MHz nach Neuss

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Phase 1: Prüfung der Einsatzmöglichkeit für den lokalen Hörfunk.

Untersuchung zur Nutzung der zur Verfügung stehenden Übertragungskapazitäten zur Schließung von bestehenden Versorgungslücken im lokalen Hörfunk.

- Von den zur Verfügung stehenden Übertragungskapazitäten aus Tabelle 1 kann lediglich die Kapazität Rheindahlen unverändert für den Ausgleich eines Versorgungsdefizits benötigt werde. Andere freien Kapazitäten sind entweder gar nicht oder nur sehr eingeschränkt für die Schließung der Versorgungslücken einsetzbar.

- Die Sendeleistung der Kapazität Köln 89,9 MHz kann erhöht werden. Zur kompletten Schließung eines Defizitgebietes ist sie jedoch ebenfalls nicht geeignet.

- Mit dem Tausch bestimmter Frequenzen und gewissem Aufwand bei der Antennenkonfiguration können zwei Versorgungslücken im Süden von NRW besser versorgt werden.

Nutzung der übrigen Kapazitäten für einen möglichen Tausch mit bestehenden Lokalfunkkapazitäten

- Die Nutzung der Übertragungskapazitäten um leistungsstarke Lokalfunksender zu ersetzen gelingt nur in einem Fall. Im Bereich um Köln könnte eine Sendekapazität zum Aufbau einer neuen Senderkette frei werden.

Phase 2: Prüfung der Einsatzmöglichkeit für den Aufbau einer privaten Kette

Untersuchung zur Nutzung der zur Verfügung stehenden Übertragungskapazitäten zum Aufbau einer privaten Senderkette mit einem möglichst großen zusammenhängenden Versorgungsgebiet entlang der Rhein-Ruhr-Schiene.

Der Aufbau einer privaten Hörfunkkette mit den zur Verfügung stehenden Kapazitäten kann nur beschränkt gelingen. Insbesondere die Voraussetzung eines zusammenhängenden Gebietes kann lediglich bedingt erfüllt werden. Die tatsächlich versorgten Gebiete der

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Kapazitäten sind generell sehr klein. Beim Durchlaufen der Gebiete wechseln sich also stets gestörtes und versorgtes Gebiet ab.

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Institut für Rundfunktechnik
Floriansmühlstraße 60
80939 München
www.irt.de
Tel. +49 (0) 89 | 323 99 - 342
Fax +49 (0) 89 | 323 99 - 354
dieterle@irt.de

Registergericht München Eintrag Abteilung
B Band 65 Nr. 5191

© 2010 Institut für Rundfunktechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.