Mobilfunkversorgung in Koblenz-Güls

Versorgungs- und Immissionssituation, Optimierungsmöglichkeiten

4. April 2017

- EMF-Institut
- Mobilfunkbasisstationen in Koblenz-Güls und Umgebung
- Analyse nach Mobilfunknetzen und Betreibern
- Analyse der derzeitigen Immissionssituation in Güls
- Möglichkeiten zur Immissionsminimierung
- Zukünftige Standortwünsche

© 2017 EMF-Institut Auszugsweise Veröffentlichung/Vervielfältigung nur mit schriftlicher Zustimmung des EMF-Instituts

EMF-Institut Dr. Nießen

(seit 2007 Nachfolger der EMF-Abteilung des nova-Instituts)

Tätigkeitsfelder des EMF-Instituts

- Beratungen und Messungen im hoch- und niederfrequenten Bereich
- Niederfrequente Felder von Hochspannungsfreileitungen, usw.
- Mobilfunkversorgungskonzepte zur Strahlungsminimierung
- Beobachtung der aktuellen Forschung zur biologischen Wirkungen elektromagnetischer Felder

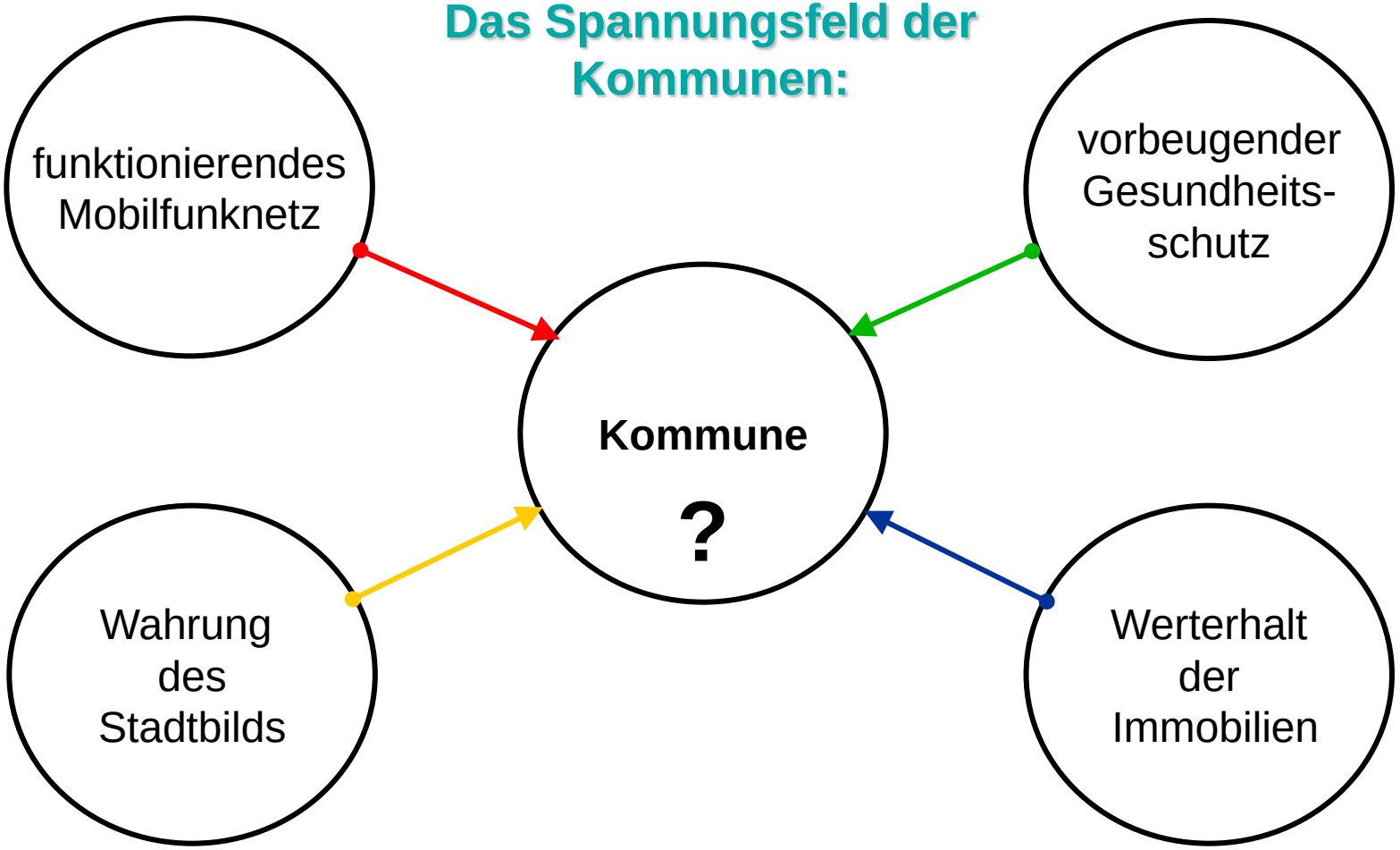
www.EMF-Institut.de

info@EMF-Institut.de

Dr. rer. nat. Peter Nießen

- Jahrgang 1957
- Ausbildung: Diplom-Physiker
- seit 1990 Arbeit am Thema EMVU
  (elektromagnetische Verträglichkeit Umwelt), populär: Elektrosmog
- seit 1994: Leiter der EMF-Abteilung des nova-Instituts
- seit 2001: von der IHK zu Köln öffentlich bestellter
  und vereidigter Sachverständiger für EMVU
- 2007 Gründung EMF-Institut
- 2017 10 Jahre EMF-Institut

Das Spannungsfeld der Kommunen:



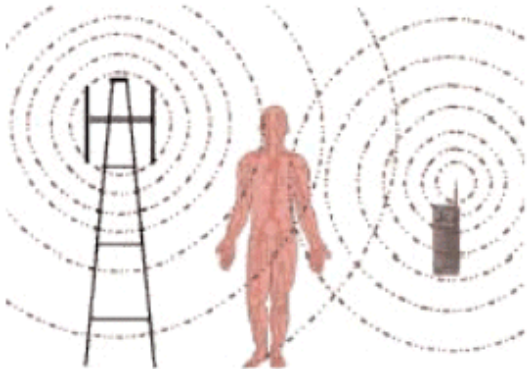
Elektromagnetisches Feld

Wirkungen

- *geregelt:*

"thermische" Effekte:

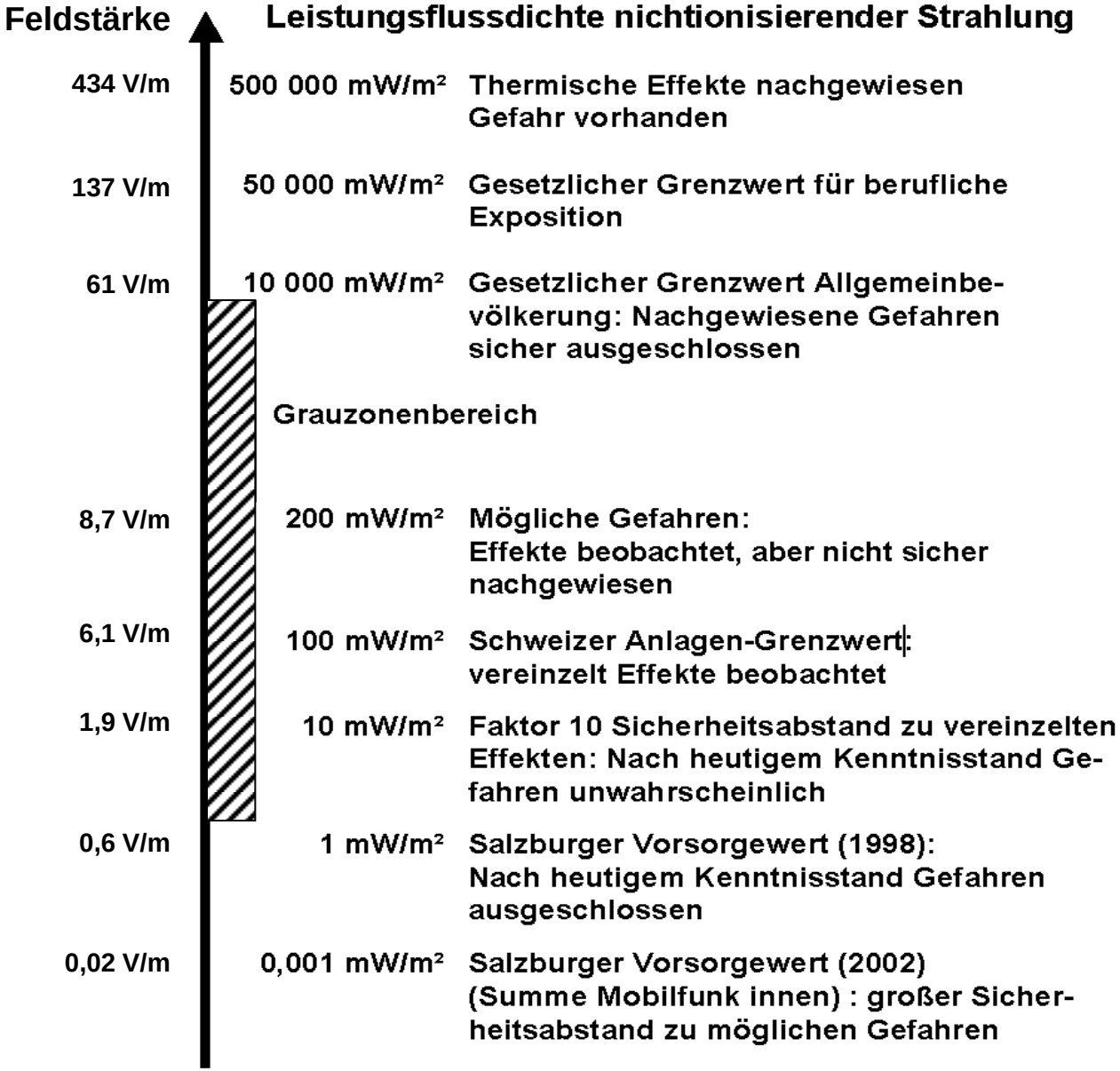
Gesundheitliche Schädigungen infolge von Wärmeerzeugung. Der Grenzwert liegt um den Faktor 50 unter dieser als gesundheits-kritisch angesehenen Schwelle.
(*26. BImSchV*)

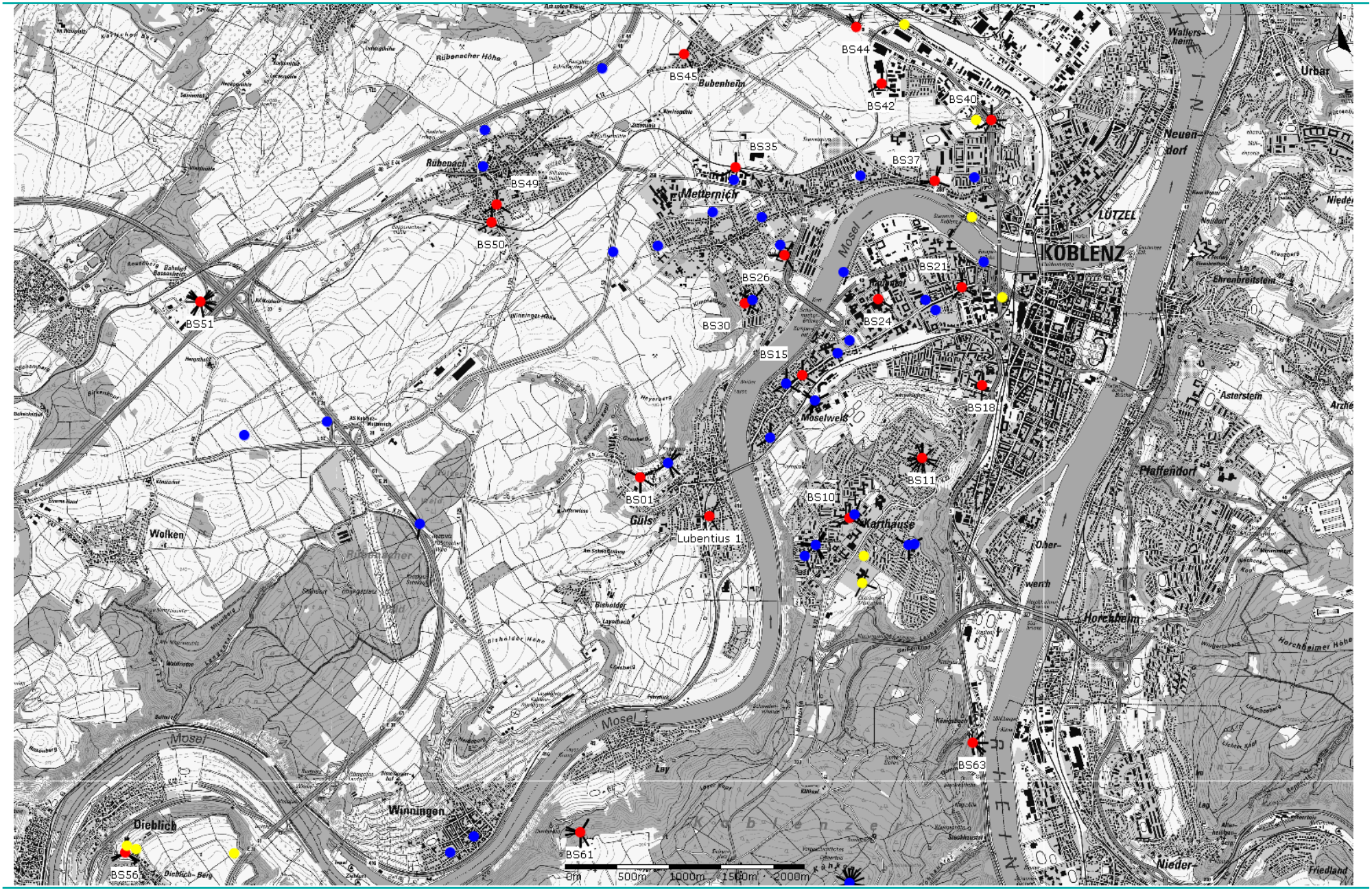


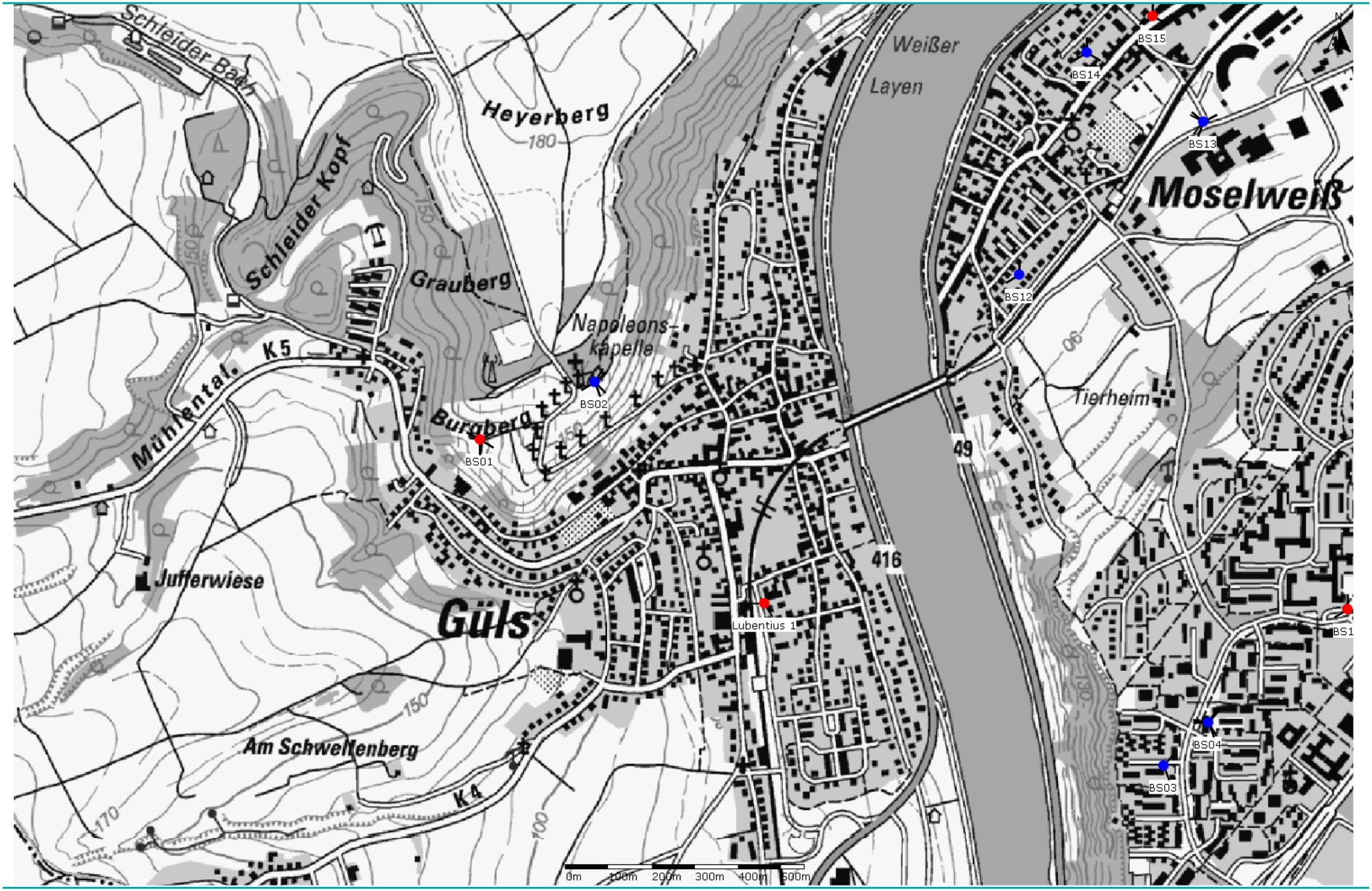
- **nicht** *geregelt:*

"athermische" Effekte:

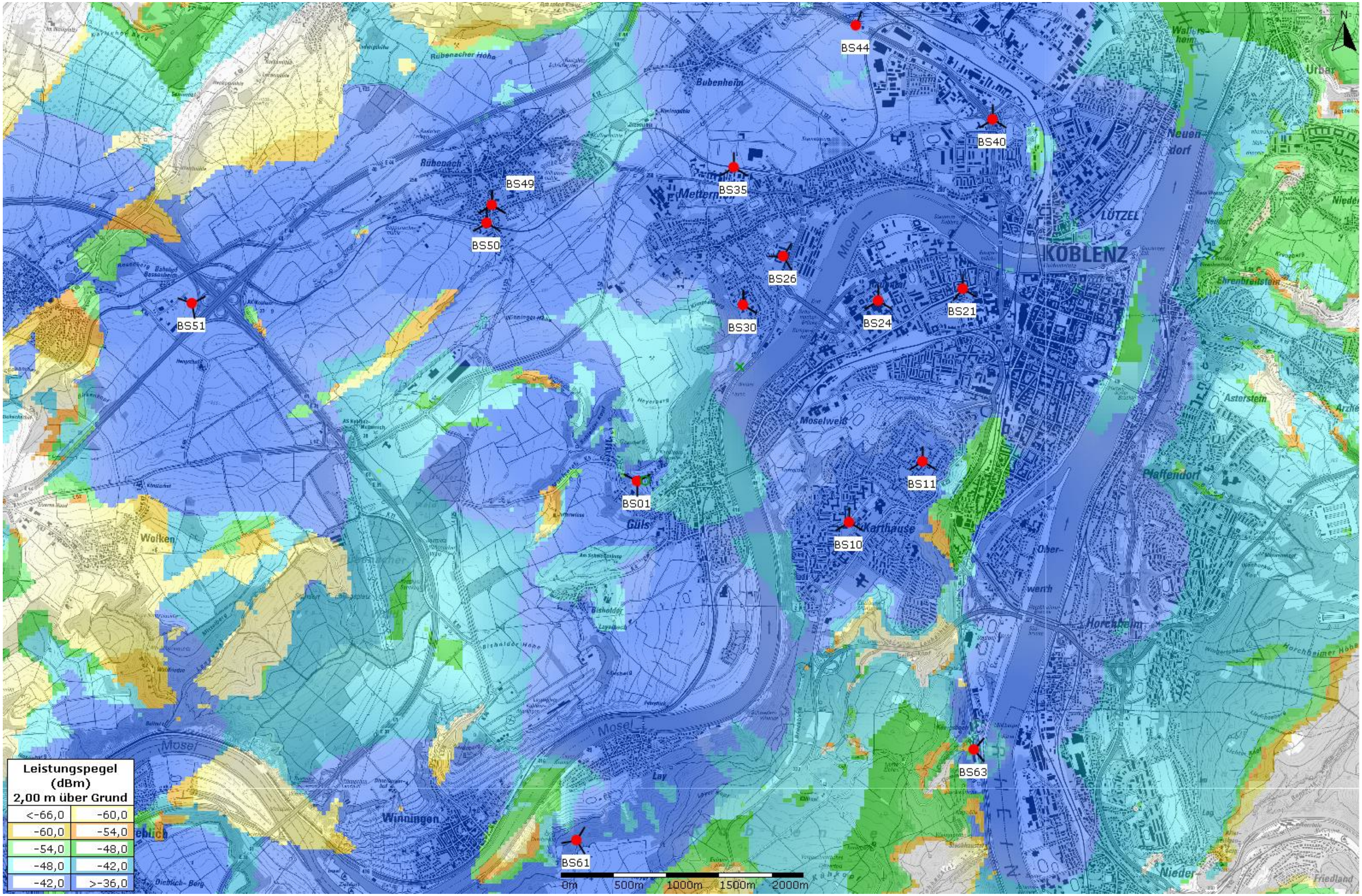
- ✓ **Migräne und Kopfschmerzen**
- ✓ **allgemeine Befindlichkeitsstörungen**
- ✓ **Beeinflussung des Zentralnervensystems bzw. der Gehirnaktivitäten**
- ✓ **„Elektrosensibilität“**
- ✓ **DNA-Doppelstrangbrüche**
- ✓ **Beeinflussung der Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke**

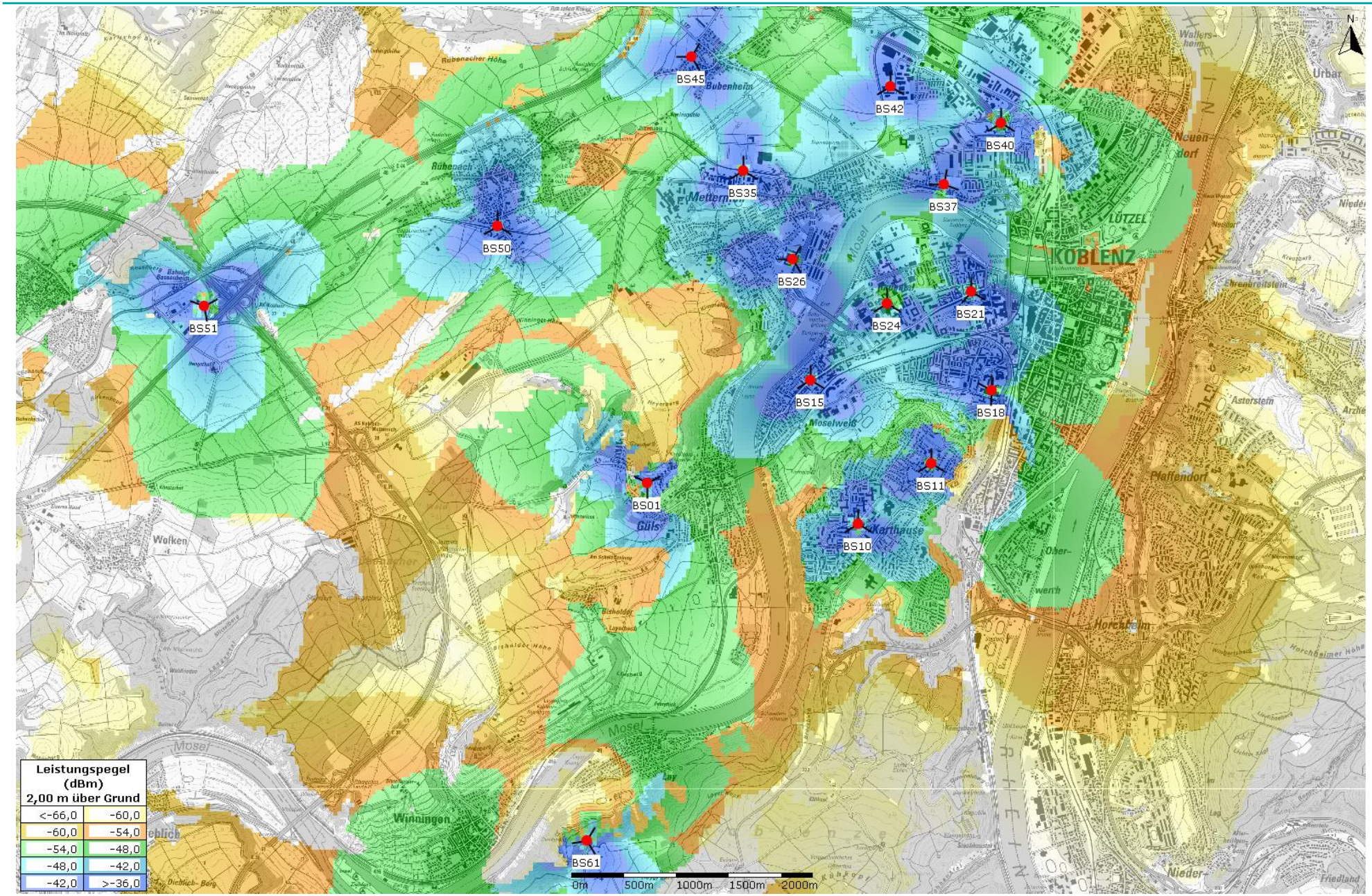

Feldstärke
Leistungsflussdichte nichtionisierender Strahlung
434 V/m
500 000 mW/m²
Thermische Effekte nachgewiesen
Gefahr vorhanden
137 V/m
50 000 mW/m²
Gesetzlicher Grenzwert für berufliche
Exposition
61 V/m
10 000 mW/m²
Gesetzlicher Grenzwert Allgemeinbe-
völkerung: Nachgewiesene Gefahren
sicher ausgeschlossen
Grauzonenbereich
8,7 V/m
200 mW/m²
Mögliche Gefahren:
Effekte beobachtet, aber nicht sicher
nachgewiesen
6,1 V/m
100 mW/m²
Schweizer Anlagen-Grenzwert:
vereinzelt Effekte beobachtet
1,9 V/m
10 mW/m²
Faktor 10 Sicherheitsabstand zu vereinzelten
Effekten: Nach heutigem Kenntnisstand Ge-
fahren unwahrscheinlich
0,6 V/m
1 mW/m²
Salzburger Vorsorgewert (1998):
Nach heutigem Kenntnisstand Gefahren
ausgeschlossen
0,02 V/m
0,001 mW/m²
Salzburger Vorsorgewert (2002)
(Summe Mobilfunk innen) : großer Sicher-
heitsabstand zu möglichen Gefahren

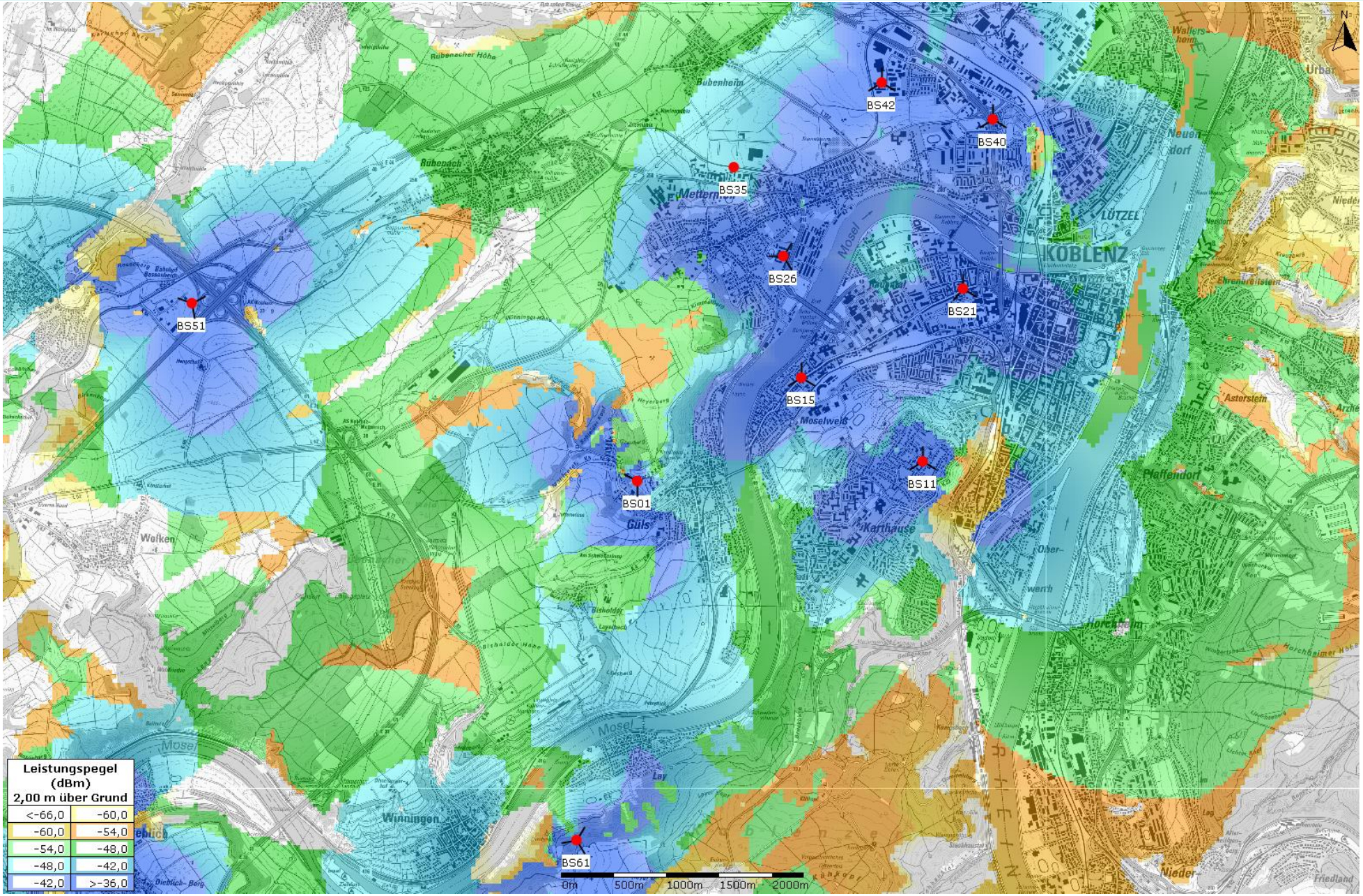

BS44
BS45
BS42
BS40
BS35
BS37
BS49
BS50
BS21
BS26
BS24
BS30
BS15
BS18
BS51
BS01
BS11
BS10
Lubentius 1
BS63
BS61
BS56
Rübenacher Höhe
Bubenheim
Rübenach
Metternich
Mosel
KOBLENZ
LÜTZEL
Urbar
Neuendorf
Asterstein
Pfaffendorf
Karthause
Moselweiß
Güls
Wolken
Winningen
Dieblich
Lay
Horchheim
Ehrenbreitstein
0m
500m
1000m
1500m
2000m

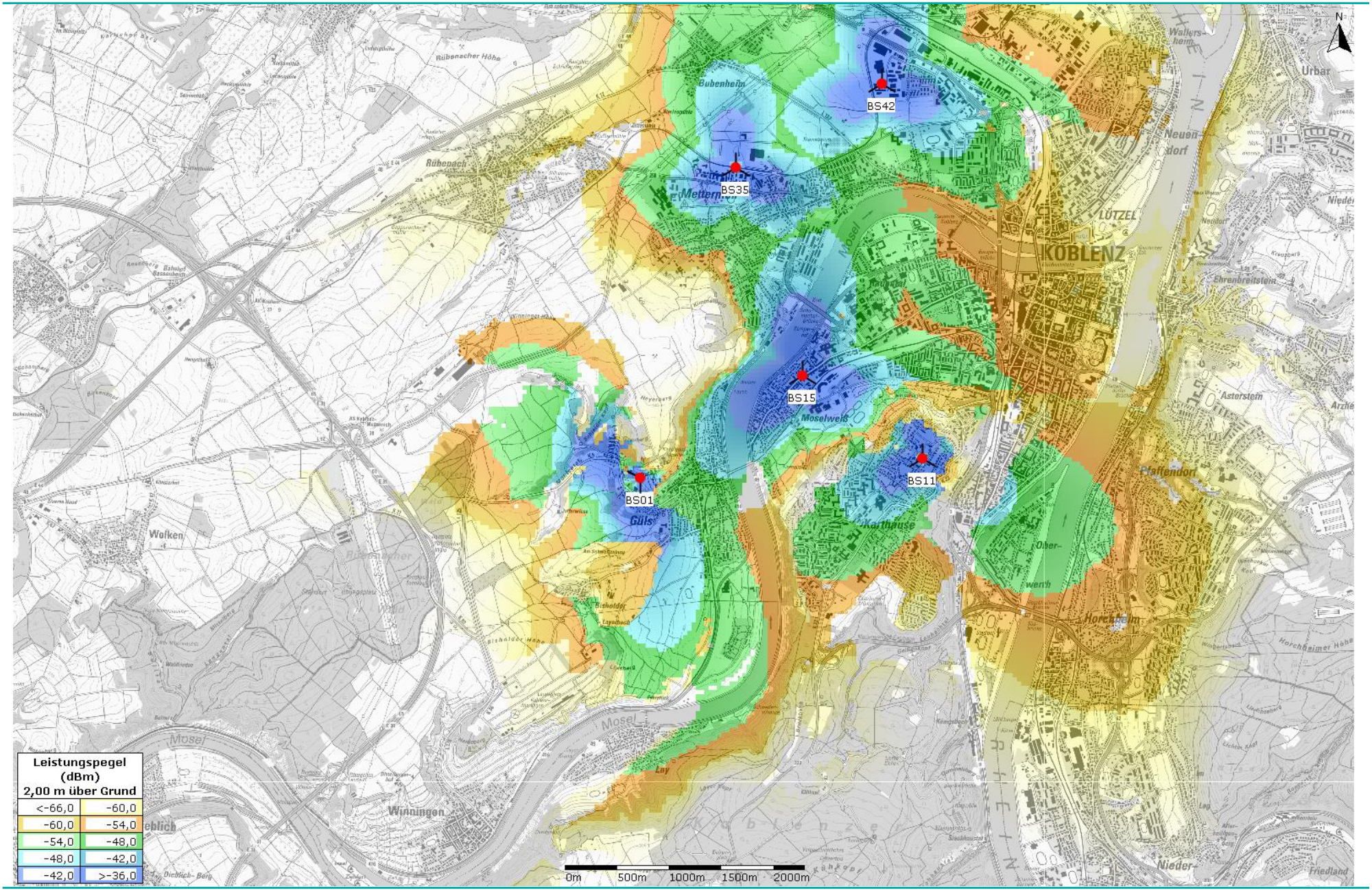

Schleider Bach
Heyerberg
180
Schleider Kopf
Grauberg
Napoleons-
kapelle
BS02
Mühlental
K5
Burgberg
BS01
Jufferwiese
Güls
Am Schwellenberg
K4
170
150
100
Weißer
Layen
BS15
BS14
BS13
Moselweiß
BS12
Tierheim
49
416
Lubentius 1
BS1
BS04
BS03
0m
100m
200m
300m
400m
500m

Versorgung im Vodafone Netz

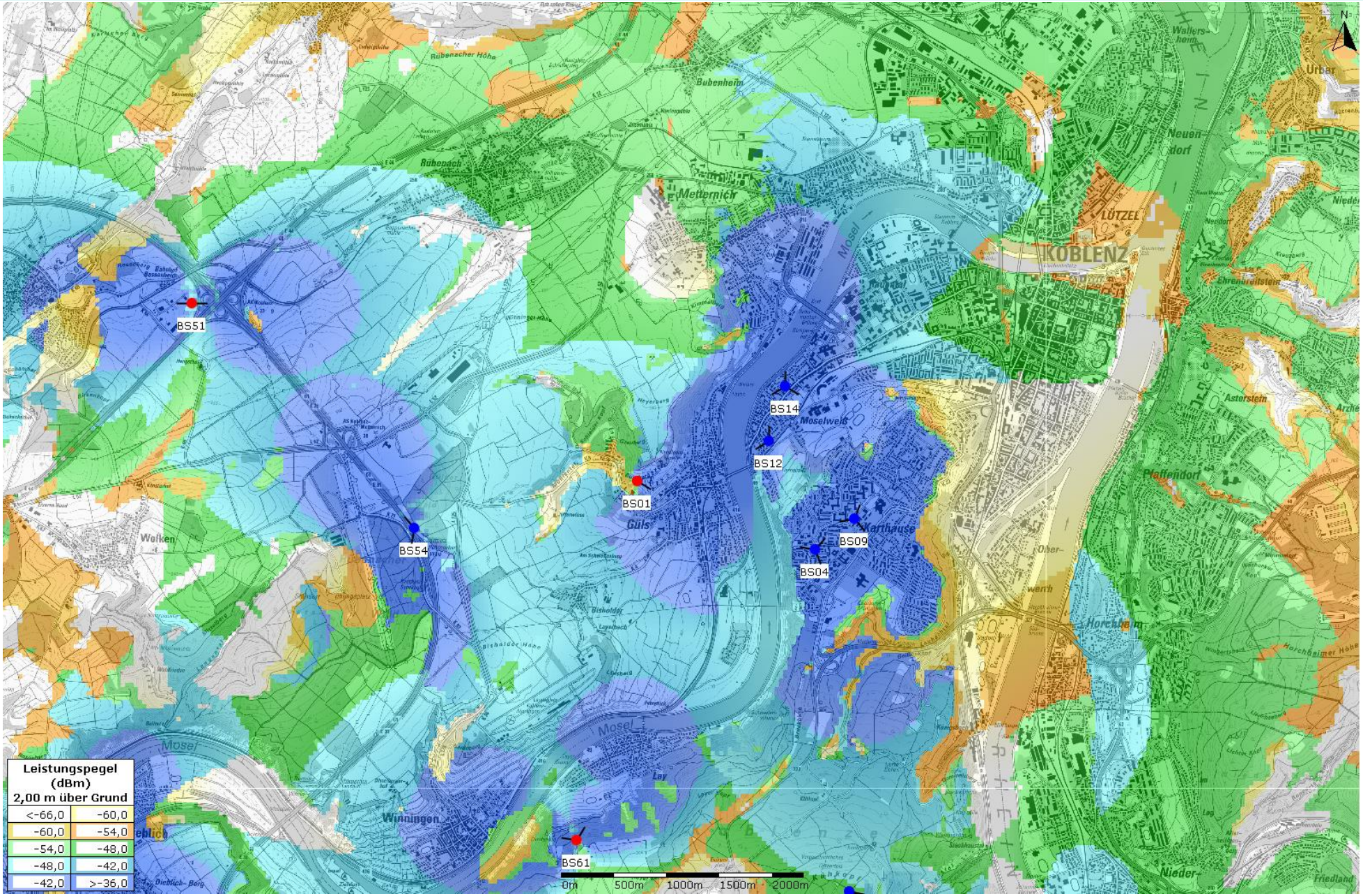

BS44
BS40
BS35
BS49
BS50
BS26
BS51
BS30
BS24
BS21
BS11
BS01
BS10
BS63
BS61
KOBLENZ
LÜTZEL
Metternich
Rübenach
Bubenheim
Güls
Karthause
Moselweiß
Winningen
Pfaffendorf
Horchheim
Asterstein
Mosel
Leistungspegel
(dBm)
2,00 m über Grund
<-66,0
-60,0
-60,0
-54,0
-54,0
-48,0
-48,0
-42,0
-42,0
>-36,0
0m
500m
1000m
1500m
2000m


BS45
BS42
BS40
BS35
BS37
BS50
BS26
BS51
BS24
BS21
BS15
BS18
BS11
BS01
BS10
BS61
Leistungspegel (dBm)
2,00 m über Grund
<-66,0
-66,0
-60,0
-54,0
-54,0
-48,0
-48,0
-42,0
-42,0
>-36,0
0m
500m
1000m
1500m
2000m
KOBLENZ
Mosel
Rübenacher Höhe
Rübenach
Bubenheim
Metternich
Lützel
Neuendorf
Urbar
Asterstein
Pfaffendorf
Karthause
Moselweiß
Güls
Wolken
Winningen
Horchheim
Niederfeld
Friedland

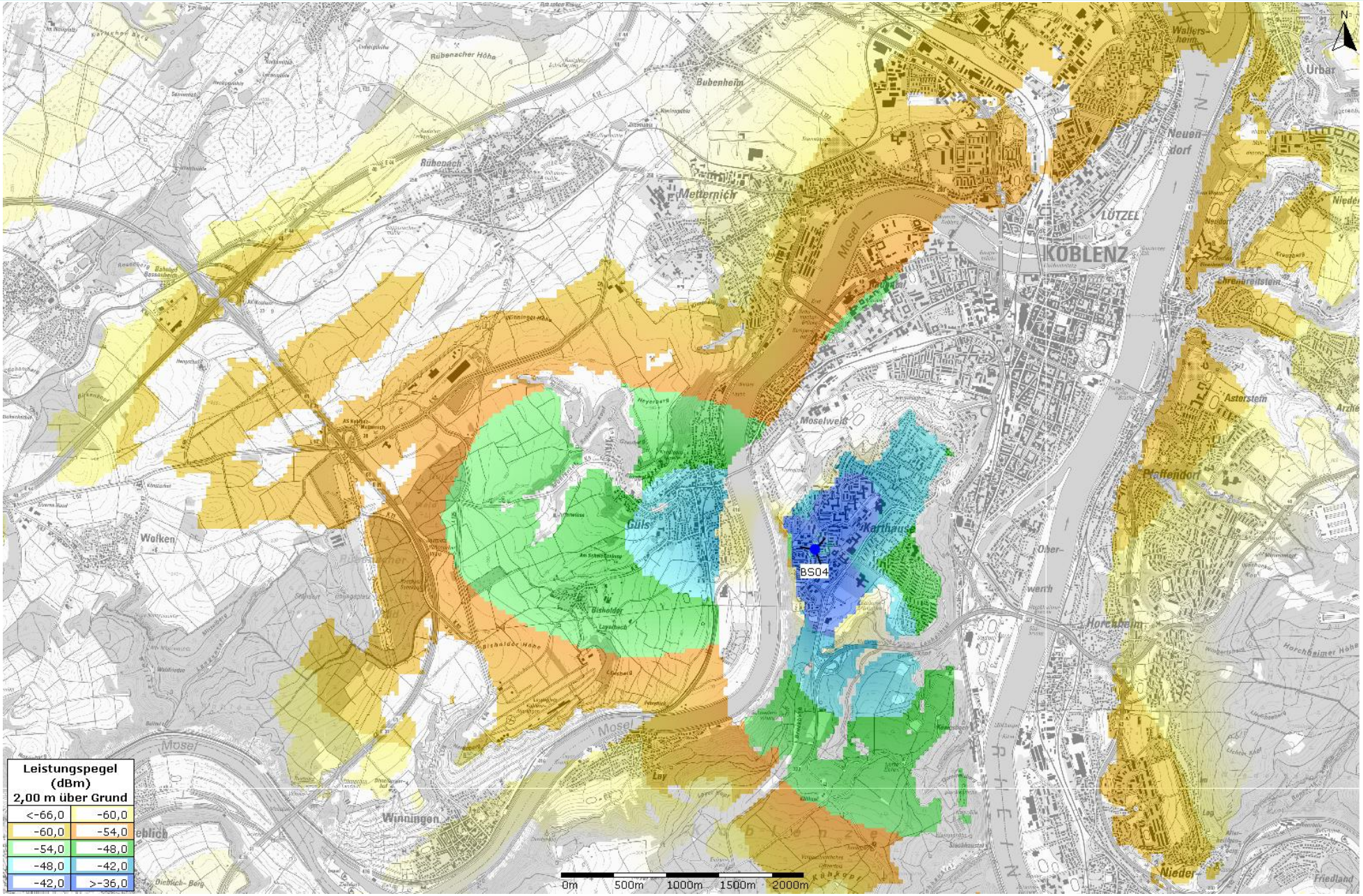

BS42
BS40
BS35
BS26
BS21
BS51
BS15
BS11
BS01
BS61
KOBLENZ
Rübenacher Höhe
Bubenheim
Rübenach
Wetterpforte
Mosel
LÜTZEL
Neuendorf
Urbar
Asterstein
Pfaffendorf
Moselweiß
Karthause
Güls
Wolken
Winningen
Lay
Horchheim
Ober-
Nieder-
Friedland
Leistungspegel (dBm)
2,00 m über Grund
<-66,0 | -60,0
-60,0 | -54,0
-54,0 | -48,0
-48,0 | -42,0
-42,0 | >-36,0
0m 500m 1000m 1500m 2000m
N


BS42
BS35
BS15
BS11
BS01
Bubenheim
Rübenach
Metternich
Güls
Moselweiß
KOBLENZ
LÜTZEL
Neuendorf
Urbar
Asterstein
Pfaffendorf
Karthause
Horchheim
Wolken
Winningen
Lay
Mosel
Rübenacher Höhe
Bisholder Höhe
Leistungspegel (dBm)
2,00 m über Grund
<-66,0 -60,0
-60,0 -54,0
-54,0 -48,0
-48,0 -42,0
-42,0 >-36,0
0m 500m 1000m 1500m 2000m
N

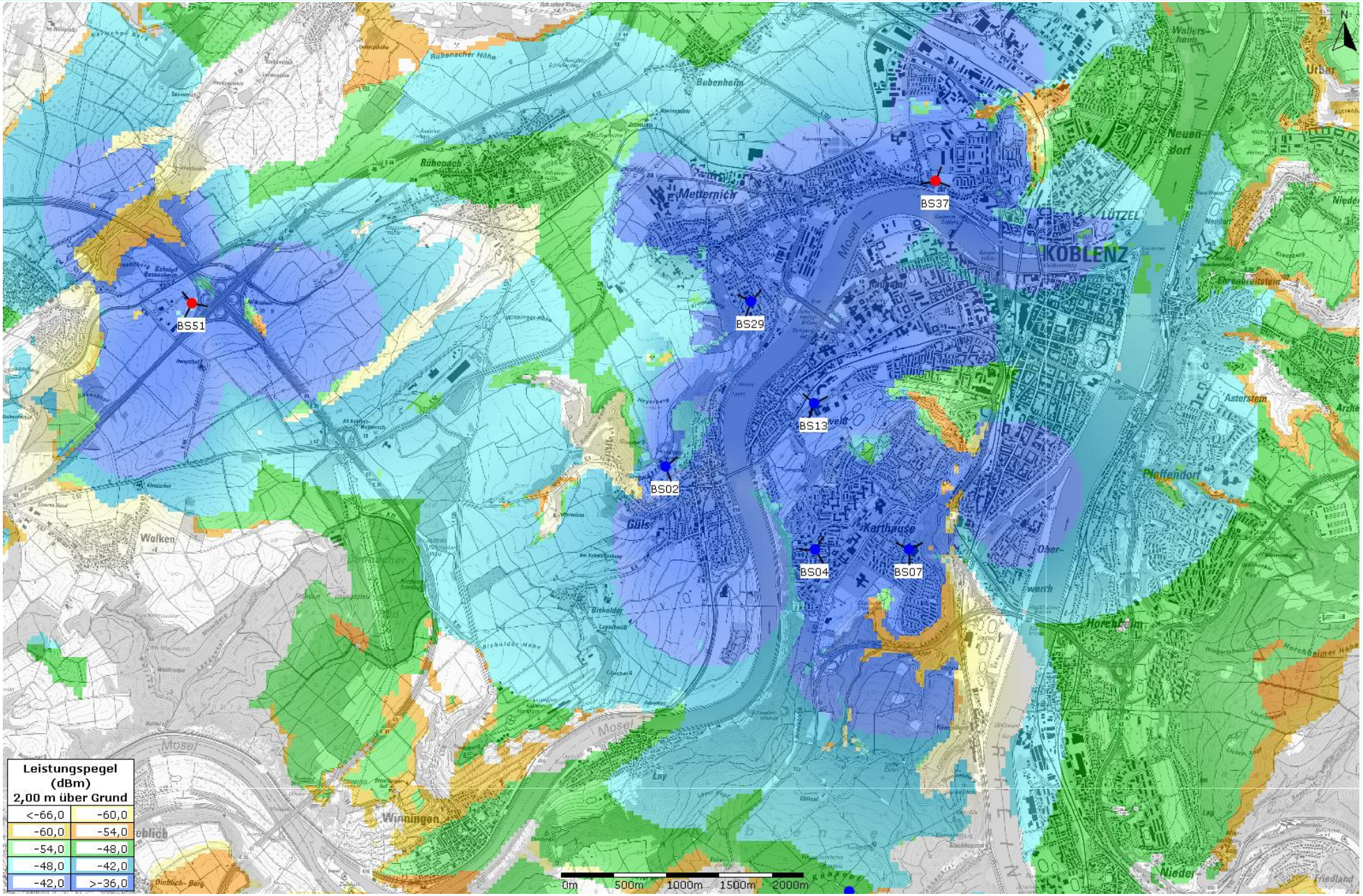
Versorgung im Telekom Netz

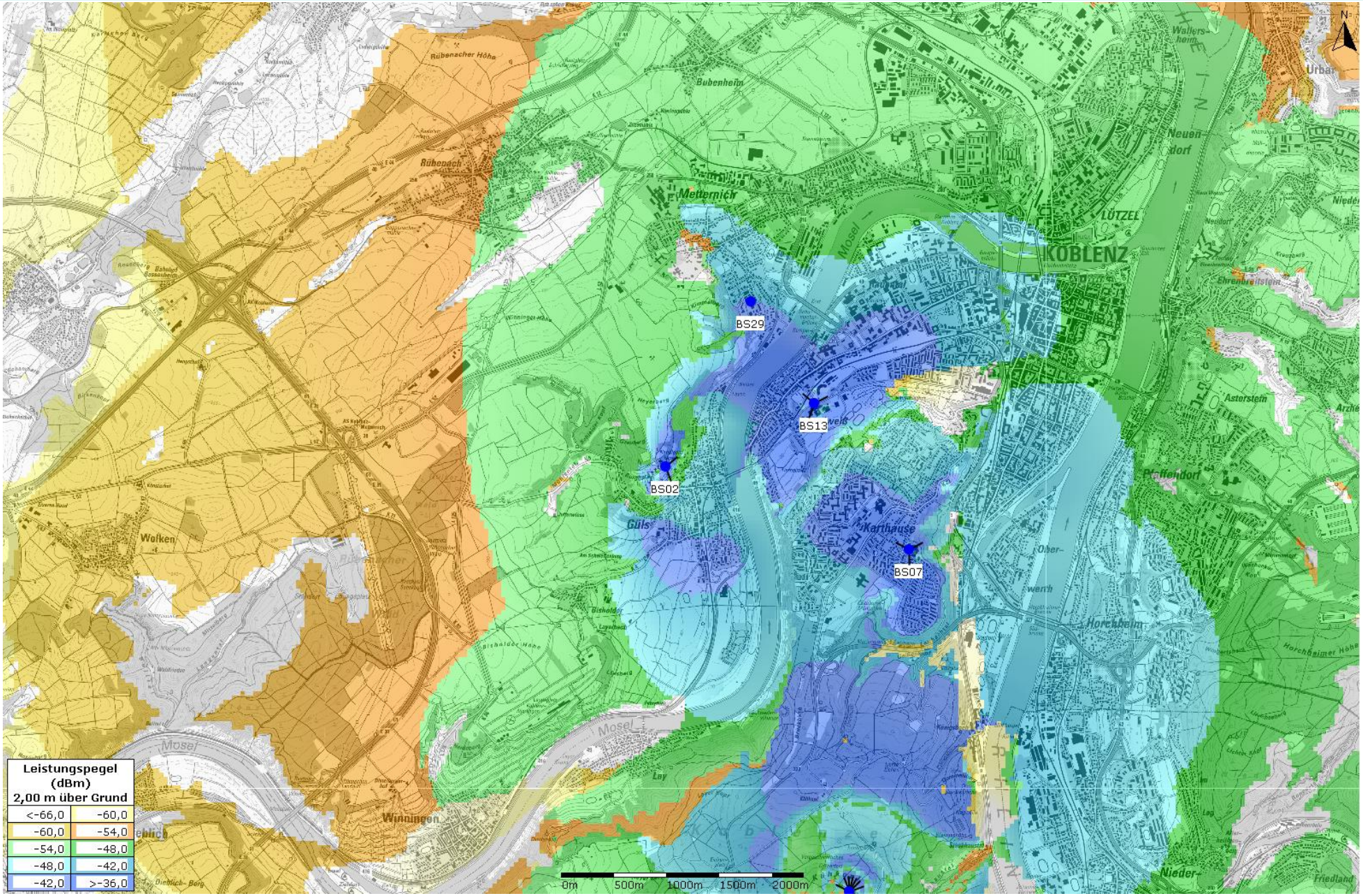

BS51
BS14
BS12
BS01
BS54
BS09
BS04
BS61
Leistungspegel (dBm)
2,00 m über Grund
<-66,0
-60,0
-60,0
-54,0
-54,0
-48,0
-48,0
-42,0
-42,0
>-36,0
0m
500m
1000m
1500m
2000m
KOBLENZ
Metternich
Güls
Winningen
Moselweiß
Karthause
Lützel
Urbar
Rübenach
Bubenheim
Wallersheim
Neuendorf
Asterstein
Pfaffendorf
Wolken
Horchheim
Mosel

Derzeitige Versorgung: Telekom LTE-2600



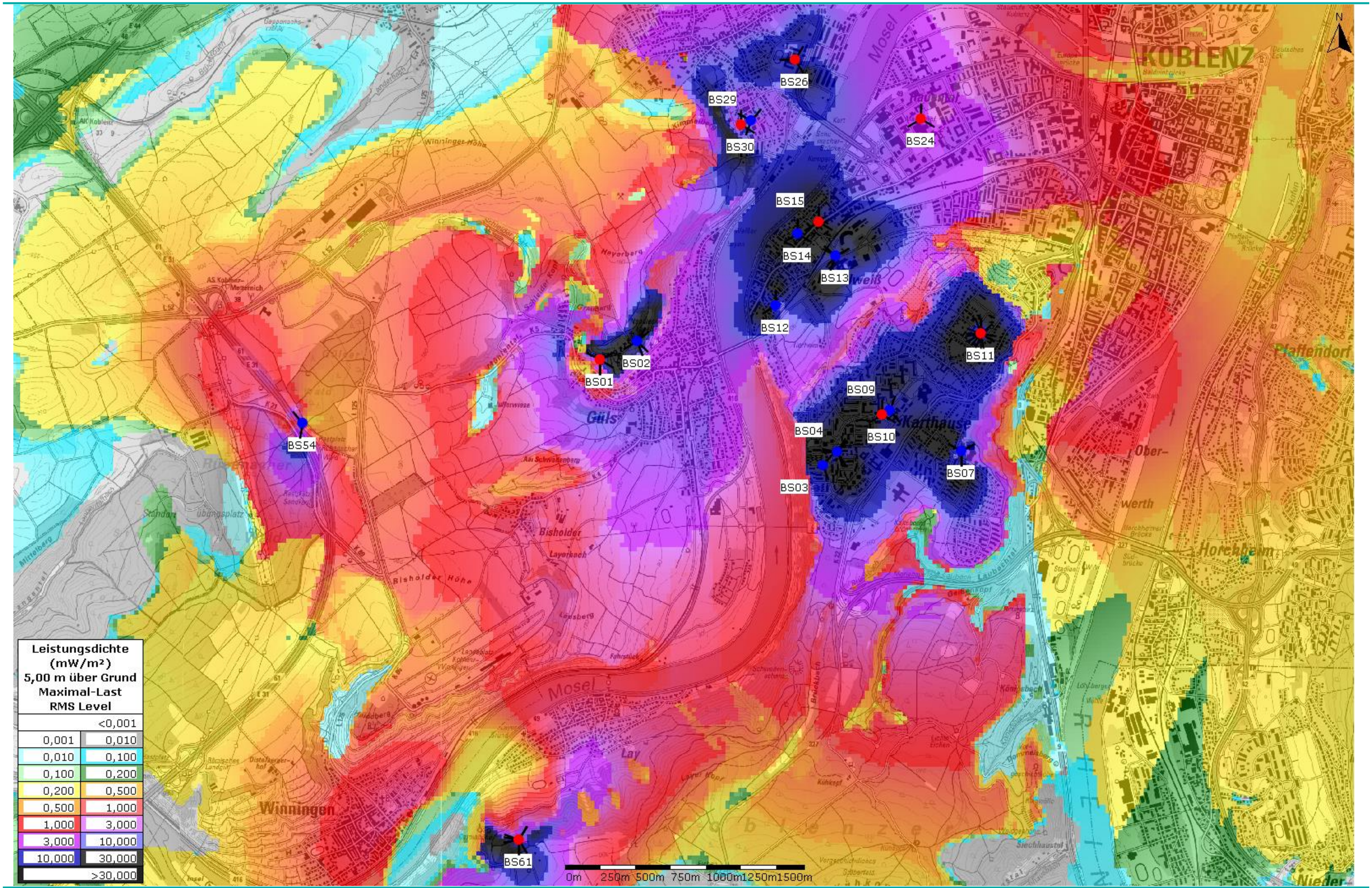
Versorgung im Telefónica Netz


BS51
BS29
BS37
BS13
BS02
BS04
BS07
KOBLENZ
Metternich
Rübenach
Bubenheim
Neuendorf
Lützel
Asterstein
Pfaffendorf
Karthause
Güls
Wolken
Winningen
Lay
Mosel
Leistungspegel (dBm)
2,00 m über Grund
<-66,0 | -60,0
-60,0 | -54,0
-54,0 | -48,0
-48,0 | -42,0
-42,0 | >-36,0
0m 500m 1000m 1500m 2000m

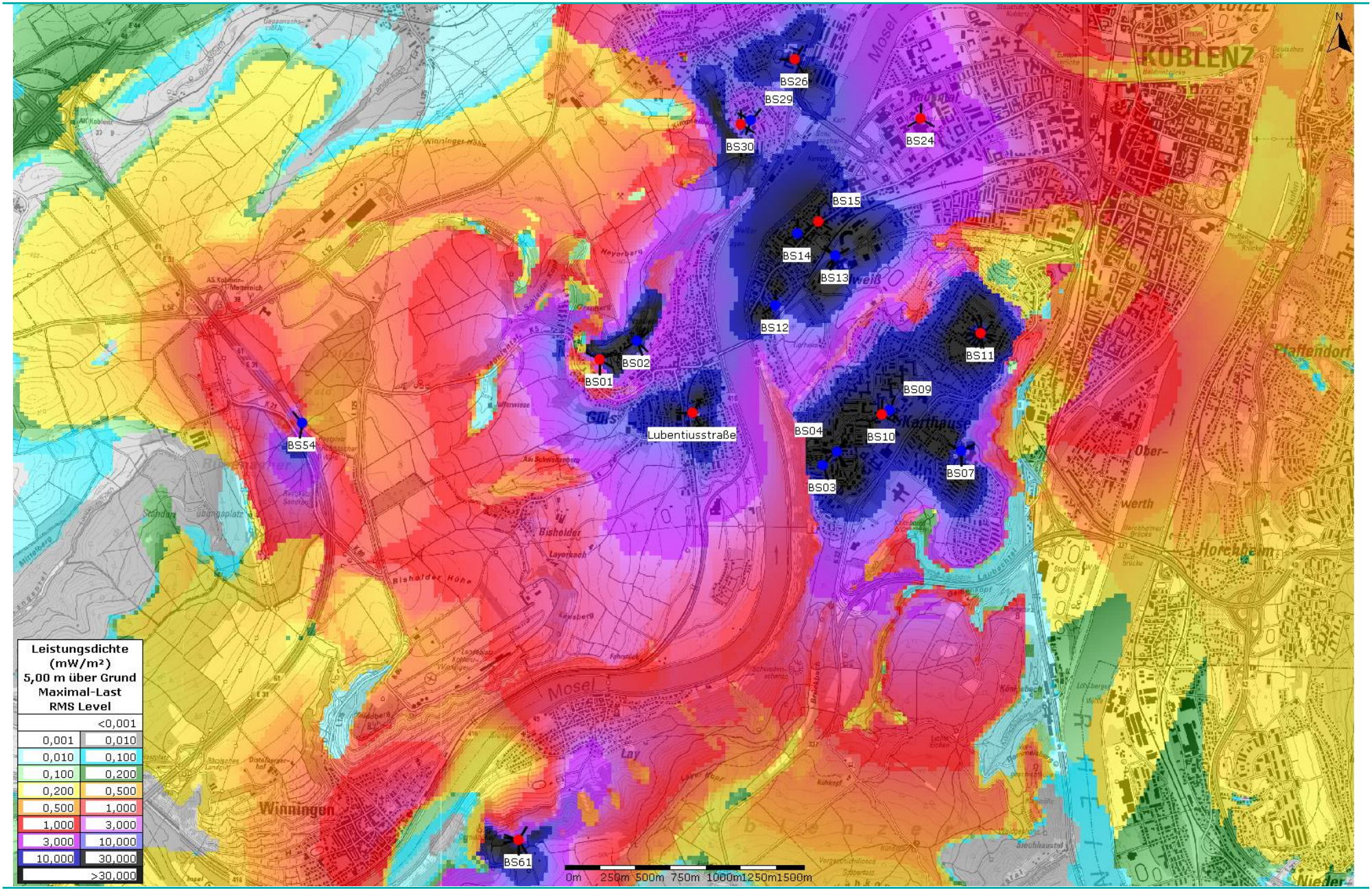

BS29
BS13
BS02
BS07
KOBLENZ
Metternich
Rübenach
Bubenheim
Wallersheim
Neuendorf
LÜTZEL
Asterstein
Pfaffendorf
Karthause
Güls
Wolken
Winningen
Lay
Horchheim
Mosel
Leistungspegel (dBm)
2,00 m über Grund
<-66,0 | -60,0
-60,0 | -54,0
-54,0 | -48,0
-48,0 | -42,0
-42,0 | >-36,0
0m 500m 1000m 1500m 2000m

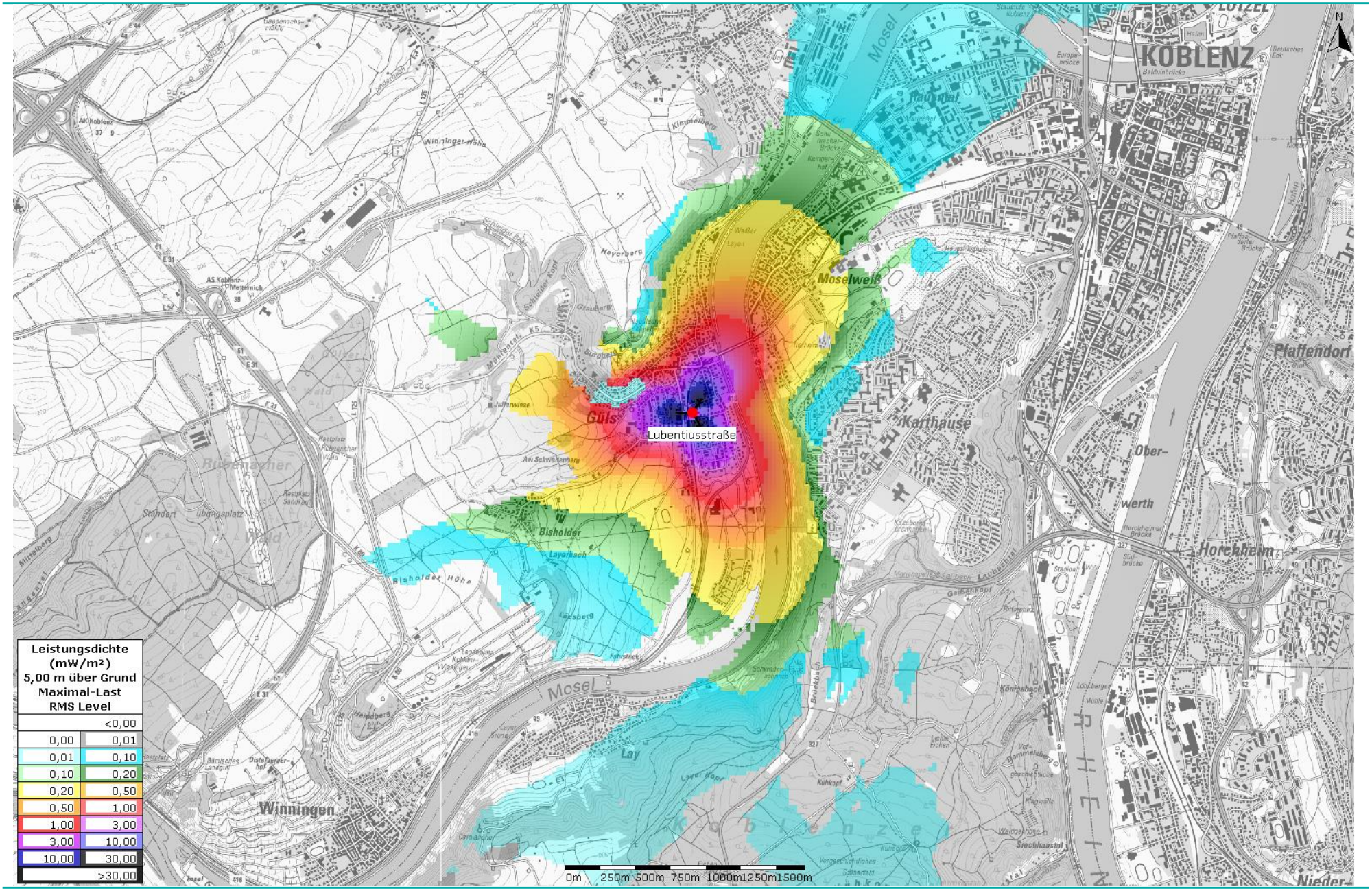
Immissionen in Güls

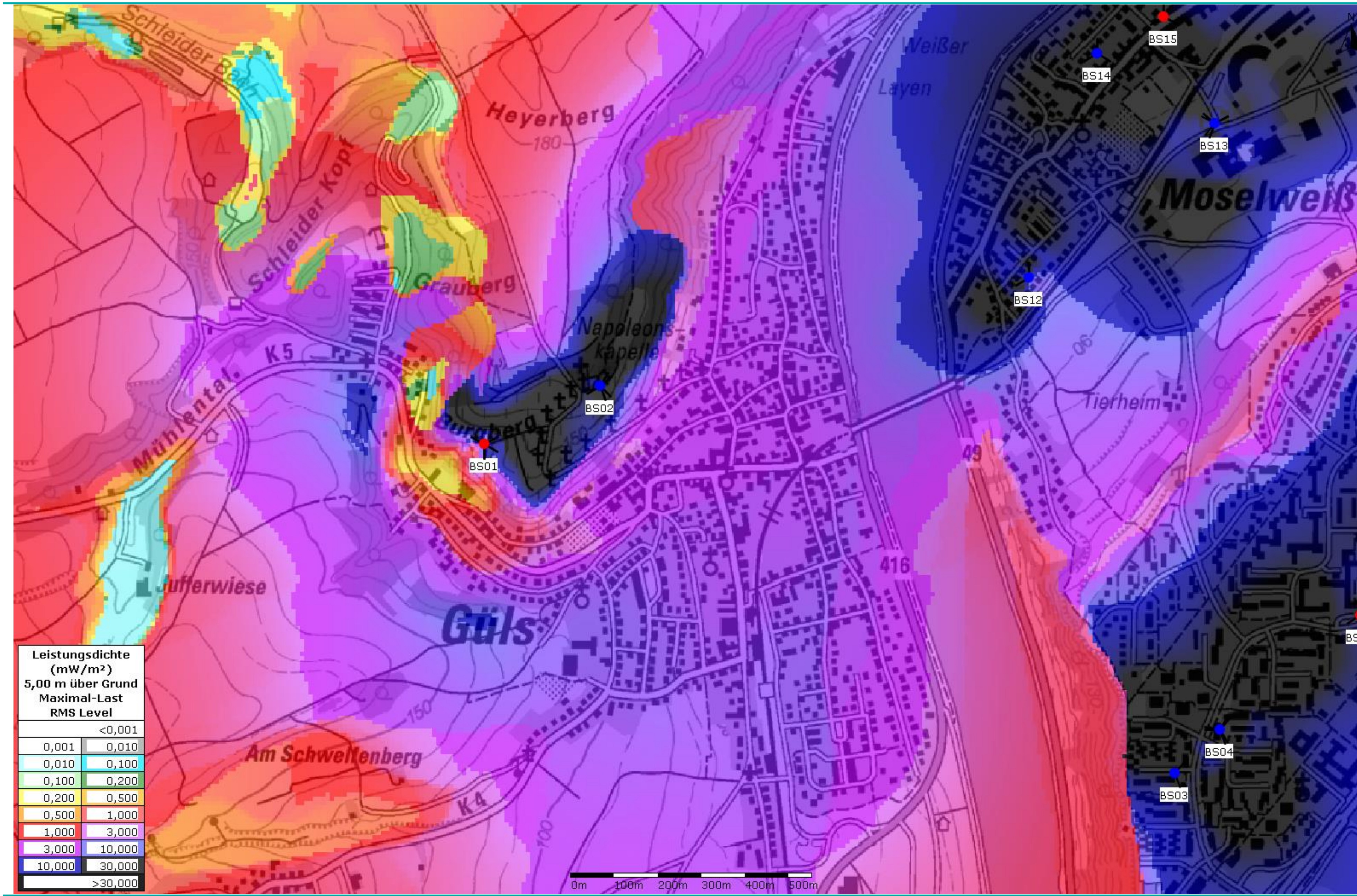
Übersicht

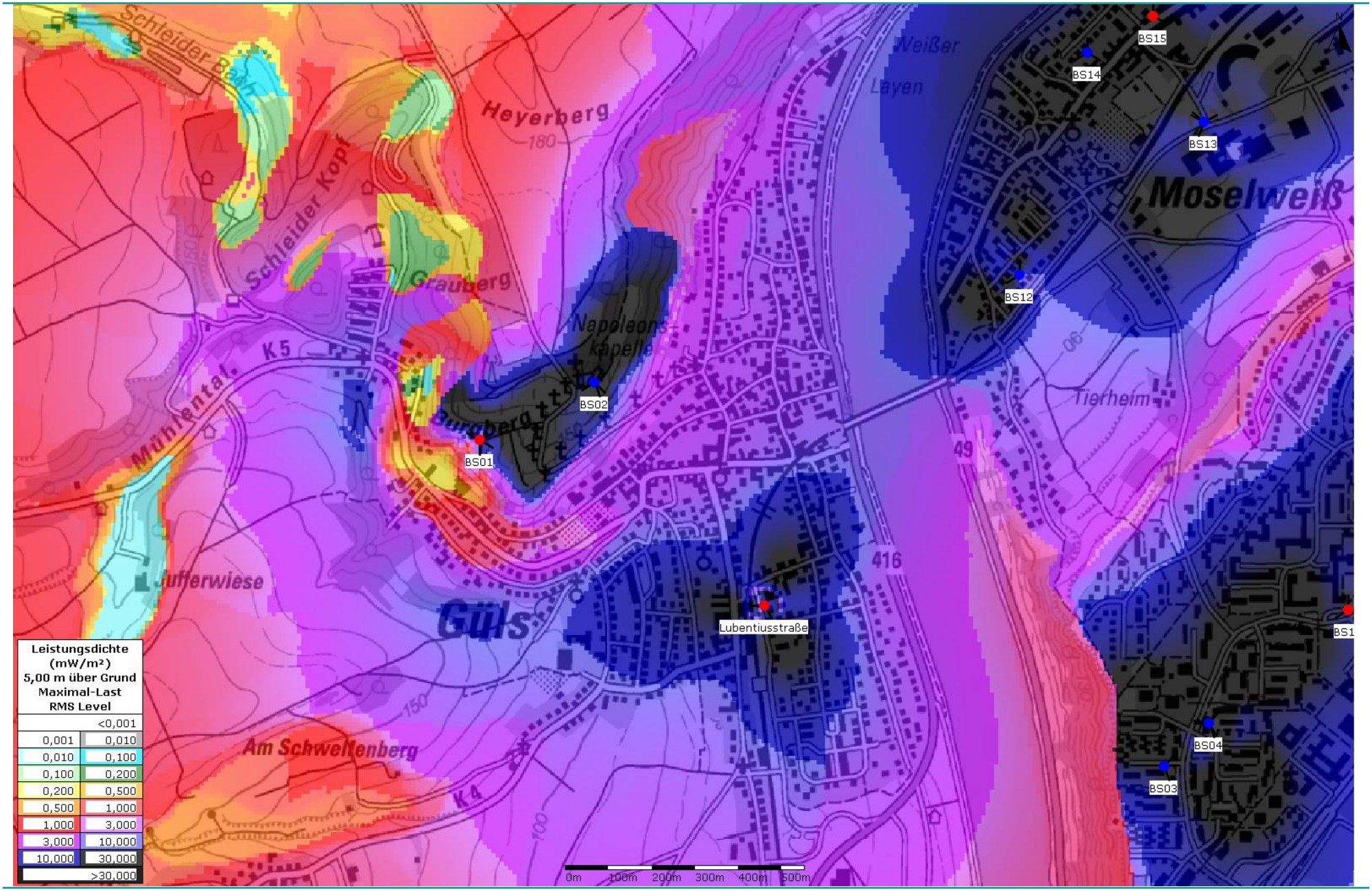

Leistungsdichte (mW/m²) 5,00 m über Grund Maximal-Last RMS Level
<0,001
0,001 0,010
0,010 0,100
0,100 0,200
0,200 0,500
0,500 1,000
1,000 3,000
3,000 10,000
10,000 30,000
>30,000
BS01
BS02
BS03
BS04
BS07
BS09
BS10
BS11
BS12
BS13
BS14
BS15
BS24
BS26
BS29
BS30
BS54
BS61
0m 250m 500m 750m 1000m 1250m 1500m
N
KOBLENZ
Güls
Winningen
Karthause
Mosel
Lay
Bisholder
Bisholder Höhe
Horchheim
Pfaffendorf

EMF-INSTITUT DR. NIESSEN

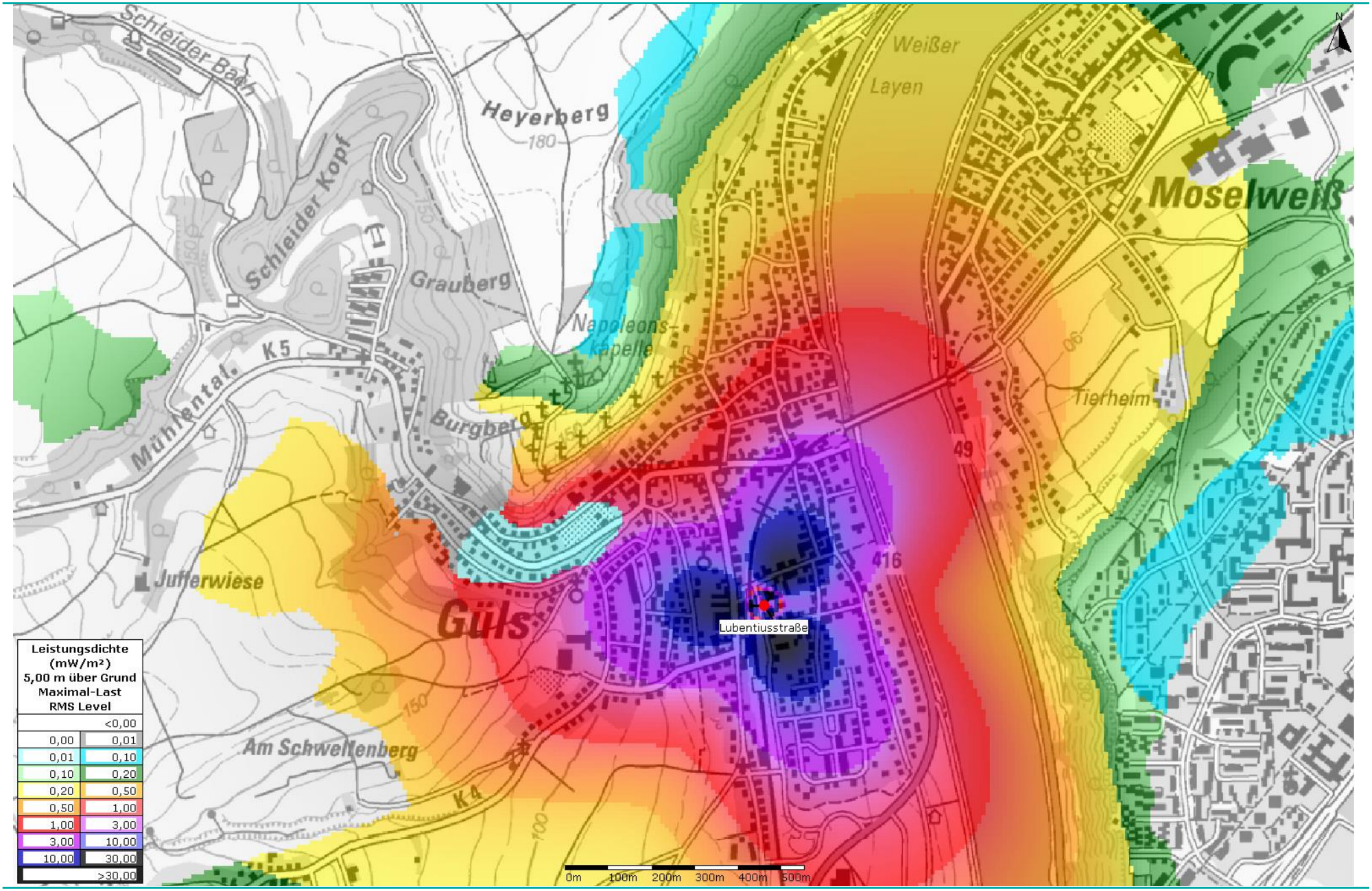


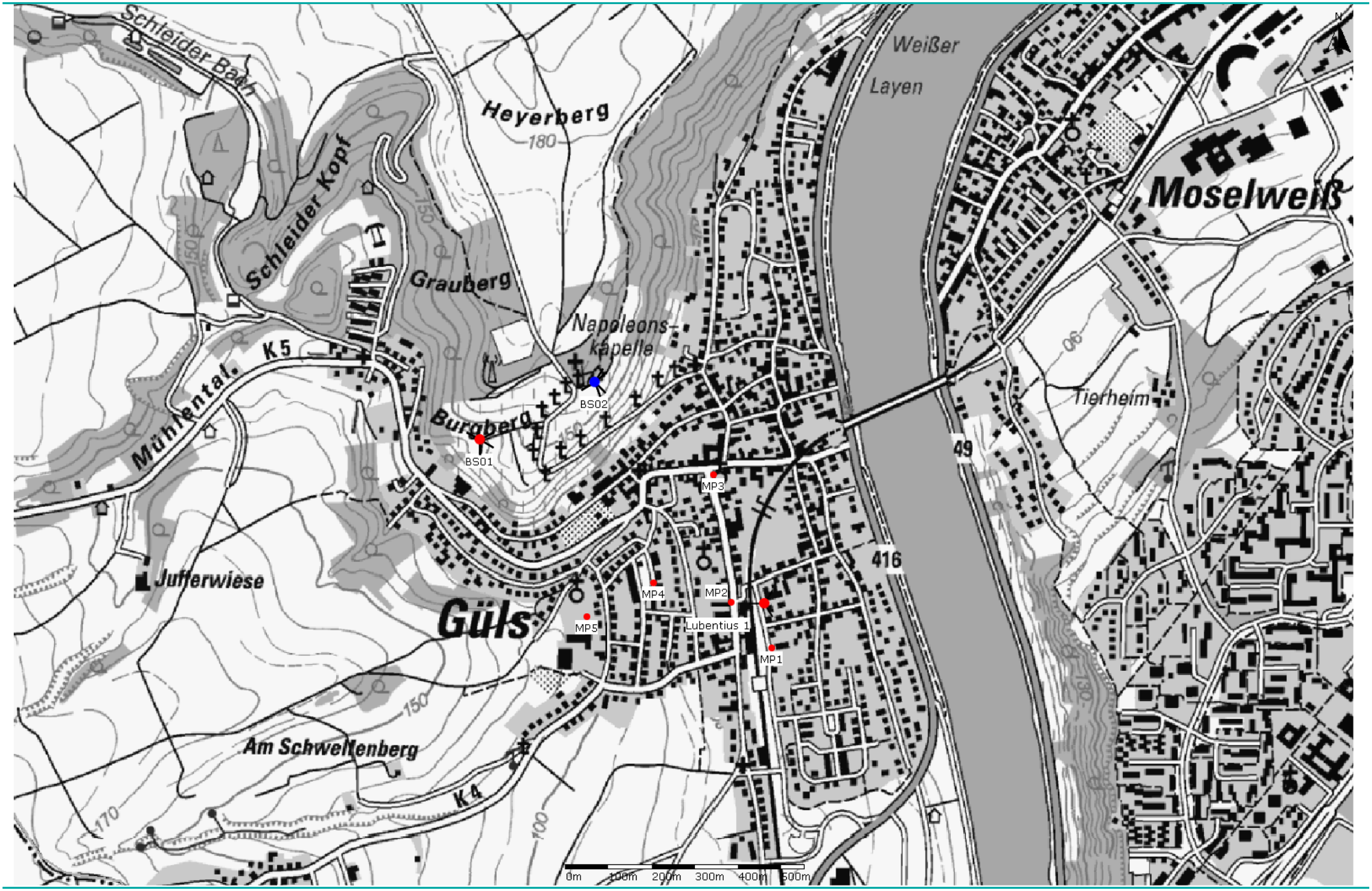

Leistungsdichte
(mW/m²)
5,00 m über Grund
Maximal-Last
RMS Level
<0,00
0,00 0,01
0,01 0,10
0,10 0,20
0,20 0,50
0,50 1,00
1,00 3,00
3,00 10,00
10,00 30,00
>30,00
Lubentiusstraße
Güls
Moselweiß
KOBLENZ
Karthause
Pfaffendorf
Horchheim
Bisholder
Winningen
Lay
Mosel
0m 250m 500m 750m 1000m1250m1500m


Schleider Bach
Schleider Kopf
Heyerberg
180
Grauberg
Napoleons-kapelle
K 5
Mühlental
Jufferwiese
Güls
Am Schwellenberg
K 4
150
100
416
49
Weißer Layen
Moselweiß
Tierheim
BS01
BS02
BS03
BS04
BS1
BS12
BS13
BS14
BS15
Leistungsdichte
(mW/m²)
5,00 m über Grund
Maximal-Last
RMS Level
<0,001
0,001 0,010
0,010 0,100
0,100 0,200
0,200 0,500
0,500 1,000
1,000 3,000
3,000 10,000
10,000 30,000
>30,000
0m 100m 200m 300m 400m 500m


Schleider Bahn
Heyerberg
180
Schleider Kopf
Grauberg
Napoleons Käpelle
Burgberg
BS01
BS02
Mühlental
K5
Lufferwiese
Güls
Lubentiusstraße
Am Schweltenberg
K4
150
100
Weißer Layen
BS15
BS14
BS13
Moselweiß
BS12
Tierheim
49
416
BS1
BS04
BS03
Leistungsdichte (mW/m²)
5,00 m über Grund
Maximal-Last
RMS Level
<0,001
0,001 0,010
0,010 0,100
0,100 0,200
0,200 0,500
0,500 1,000
1,000 3,000
3,000 10,000
10,000 30,000
>30,000
0m 100m 200m 300m 400m 500m

EMF-INSTITUT DR. NIESSEN




Schleider Bach
Heyerberg
180
Schleider Kopf
Grauberg
Napoleons-
kapelle
BS02
BS01
Mühlental
K5
Burgberg
Jufferwiese
Güls
MP3
MP4
MP2
MP5
Lubentius 1
MP1
Am Schwellenberg
K4
Weißer
Layen
Moselweiß
Tierheim
49
416
0m
100m
200m
300m
400m
500m

Messergebnisse: Immissionen zum Messzeitpunkt

		Infrastruktur					lizenzierter Mobilfunk					lizenzfrei / privat		
Mess punkt	Messposition	UKW mW/m²	TV/Sonst. mW/m²	TETRA mW/m²	GSM Rail mW/m²	DAB mW/m²	LTE800 mW/m²	GSM900 mW/m²	LTE1800 mW/m²	GSM1800 mW/m²	UMTS mW/m²	DECT mW/m²	WLAN2,4 mW/m²	Summe mW/m²
	Koblenz-Güls													
1	Am Turnerheim, südl. Lubentiusstr.1, Sicht zu 3 Basisstat. Güls	0,044	0,001	0,001	< 0,001	0,008	0,139	0,205	0,100	0,484	0,115	0,021		1,12
2	Gulisastr. 54a, westl. Lubentiusstr.1, Sicht nur zu Lubentiusstr.	0,116	0,002	< 0,001	< 0,001	0,020	0,005	0,015	0,010	0,026	0,011	0,004	0,002	0,21
3	Gulisastr./Ecke Teichstr. (Nähe KiTa), Sicht zu rechter Basisstat.	0,052	0,001	< 0,001	< 0,001	0,013	0,088	0,065	0,019	0,038	0,034	0,002		0,31
4	Keltenring, vor Haus-Nr. 23, Sicht zu 2 Basisstationen Güls	0,101	0,001	< 0,001	< 0,001	0,007	0,764	0,414	0,278	2,78	0,323	0,001	0,001	4,67
5	Grundschule Güls, Sicht zu 2 Basisstationen Güls und FS-Turm	0,368	0,019	< 0,001	< 0,001	0,045	0,723	0,548	0,213	1,39	0,480	0,001	0,001	3,79
6a	KiTa St. Servatius, 1.OG, Fenster auf (v. außen: ganz links)	0,150	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003	0,287	0,222	0,149	0,525	0,111	0,007	0,001	1,46
6b	KiTa St. Servatius, 1.OG, Fenster zu (v. außen: ganz links)	0,094	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003	0,253	0,156	0,149	0,286	0,063	0,005	0,001	1,01
7a	KiTa St. Servatius, 2.OG Speicher, ähnl. Schlafraum, Fenst. auf	0,203	0,002	< 0,001	< 0,001	0,038	0,210	0,146	0,103	0,404	0,064	0,001	0,001	1,17
7b	KiTa St. Servatius, 2.OG Speicher, ähnl. Schlafraum, Fenst. zu	0,255	0,002	< 0,001	< 0,001	0,023	0,189	0,098	0,079	0,292	0,050	< 0,001	0,001	0,99
7c	KiTa St. Servatius, 2.OG Speicher, ähnl. Schlafraum, keine Sicht	0,161	0,001	< 0,001	< 0,001	0,021	0,066	0,076	0,020	0,082	0,019	< 0,001	< 0,001	0,45
8	KiTa Rappelkiste, OG, Turnraum, Dachfenst. auf, keine direkte Sicht	0,124	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,007	0,002	0,003	0,001	0,003	0,002	0,700	< 0,001	0,84
9a	KiTa Rappelkiste, OG, gr. Raum zur Terrasse, Tür auf, keine Sicht	1,14	0,008	< 0,001	< 0,001	0,054	0,013	0,011	0,007	0,014	0,006	0,001	0,001	1,25
9b	KiTa Rappelkiste, OG, gr. Raum zur Terrasse, Tür zu, keine Sicht	0,677	0,008	< 0,001	< 0,001	0,074	0,008	0,005	0,002	0,002	0,001	0,001	< 0,001	0,78
10	KiTa Rappelkiste, OG Terrasse, Sicht Lubentiusstr. und BS01	1,25	0,026	< 0,001	< 0,001	0,206	0,096	0,126	0,009	0,079	0,035	0,002	< 0,001	1,83
BioInitiative Working Group[1)]		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Schweizer Anlagengrenzwert		23,9	23,9	23,9	42,5	23,9	42,5	42,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	
Grenzwert 26. BImSchV		2000	2000	2000	4600	2000	3950	4625	9000	9100	10000	9400	10000	

Messergebnisse: Immissionen bei Vollauslastung der Sendeanlagen

		Infrastruktur					lizenzierter Mobilfunk					lizenzfrei / privat		
Mess		UKW	TV/Sonst.	TETRA	GSM Rail	DAB	LTE800	GSM900	LTE1800	GSM1800	UMTS	DECT	WLAN2,4	Summe
punkt	Messposition	mW/m²	mW/m²	mW/m²	mW/m²	mW/m²	mW/m²	mW/m²	mW/m²	mW/m²	mW/m²	mW/m²	mW/m²	mW/m²
	Koblenz-Güls													
1	Am Turnerheim, südl. Lubentiusstr.1, Sicht zu 3 Basisstat. Güls	0,044	0,001	0,003	< 0,001	0,008	0,357	0,411	0,626	1,21	0,372	0,021		3,05
2	Gulisastr. 54a, westl. Lubentiusstr.1, Sicht nur zu Lubentiusstr.	0,116	0,002	0,001	< 0,001	0,020	0,013	0,027	0,034	0,058	0,037	0,004	0,009	0,32
3	Gulisastr./Ecke Teichstr. (Nähe KiTa), Sicht zu rechter Basisstat.	0,052	0,001	0,001	< 0,001	0,013	0,165	0,113	0,036	0,069	0,101	0,002		0,55
4	Keltenring, vor Haus-Nr. 23, Sicht zu 2 Basisstationen Güls	0,101	0,001	0,001	< 0,001	0,007	1,71	0,668	0,834	8,74	1,04	0,001	0,001	13,1
5	Grundschule Güls, Sicht zu 2 Basisstationen Güls und FS-Turm	0,368	0,019	0,002	< 0,001	0,045	1,57	1,13	0,711	3,81	1,27	0,001	0,005	8,93
6a	KiTa St. Servatius, 1.OG, Fenster auf (v. außen: ganz links)	0,150	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003	0,575	0,613	0,424	1,53	0,313	0,007	0,003	3,62
6b	KiTa St. Servatius, 1.OG, Fenster zu (v. außen: ganz links)	0,094	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003	0,523	0,417	0,334	0,872	0,190	0,005	0,005	2,44
7a	KiTa St. Servatius, 2.OG Speicher, ähnl. Schlafraum, Fenst. auf	0,203	0,002	< 0,001	< 0,001	0,038	0,509	0,409	0,222	1,26	0,220	0,001	0,004	2,87
7b	KiTa St. Servatius, 2.OG Speicher, ähnl. Schlafraum, Fenst. zu	0,255	0,002	< 0,001	< 0,001	0,023	0,475	0,290	0,173	0,931	0,146	< 0,001	0,002	2,30
7c	KiTa St. Servatius, 2.OG Speicher, ähnl. Schlafraum, keine Sicht	0,161	0,001	< 0,001	< 0,001	0,021	0,260	0,225	0,041	0,252	0,060	< 0,001	0,001	1,02
8	KiTa Rappelkiste, OG, Turnraum, Dachfenst. auf, keine direkte Sicht	0,124	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,007	0,004	0,011	0,002	0,010	0,005	0,700	0,001	0,86
9a	KiTa Rappelkiste, OG, gr. Raum zur Terrasse, Tür auf, keine Sicht	1,14	0,008	< 0,001	< 0,001	0,054	0,038	0,031	0,027	0,049	0,022	0,001	0,001	1,37
9b	KiTa Rappelkiste, OG, gr. Raum zur Terrasse, Tür zu, keine Sicht	0,677	0,008	< 0,001	< 0,001	0,074	0,021	0,014	0,003	0,007	0,004	0,001	< 0,001	0,81
10	KiTa Rappelkiste, OG Terrasse, Sicht Lubentiusstr. und BS01	1,25	0,026	0,001	< 0,001	0,206	0,184	0,249	0,023	0,304	0,108	0,002	0,001	2,36
BioInitiative Working Group[1)]		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Schweizer Anlagengrenzwert		23,9	23,9	23,9	42,5	23,9	42,5	42,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	
Grenzwert 26. BImSchV		2000	2000	2000	4600	2000	3950	4625	9000	9100	10000	9400	10000	

Versorgungsziele ?

Welche Versorgungsziele strebt Vodafone mit dem Standort Lubentiusstraße an?

Hierzu liegt keine direkte Aussage von Vodafone vor.

Aus der Lage der Basisstation und der Ausstattung mit den Mobilfunknetzen GSM-900, LTE-800 und UMTS kann man vermuten:

- Vollversorgung des Ortsteils Güls mit Mobilfunknetzen zur Sprachversorgung (GSM) und zur Datenversorgung (UMTS und LTE)
- Bereitstellung einer hohen **Kapazität** für den Ortsteil Güls: In jedem der drei Mobilfunknetze werden 3 (zusätzliche) Funkzellen für den Ortsteil Güls bereitgestellt.

Die Kapazität eines Mobilfunknetzes (d.h. die Anzahl der gleichzeitig möglichen Gespräche bzw. Datenverbindungen) wird hauptsächlich durch die Anzahl der Funkzellen bestimmt (3 Antennen pro Netz → 3 Funkzellen)

Möglichkeiten zur Immissionsminimierung

- (Teilweiser) Verzicht auf die angebotenen/angestrebten Mobilfunkdienstleistungen

  - nur Sprachversorgung (Verzicht auf mobile Datenversorgung)
  - mobile Daten nur für professionelle Nutzung (z.B. Monteur / Architekt auf Baustelle), d.h Verzicht auf Datenabindung für private Smartphones

  In diesem Fall kann eine Versorgung problemlos von Standorten außerhalb der Wohnbebauung erfolgen

- Verlagerung der mobilen Datenübertragung auf andere Versorgungswege

  - z.B. mobile Datenversorgung über (öffentliche / private) WLAN-Netze (→s. Fotos)

  → kann bei sorgfältiger Standortwahl die Immissionen erheblich reduzieren

  → kann bei unbedachter Standortwahl die Immissionen in bestimmten Fällen wesentlich erhöhen

Immissionsminimierung bei Beibehaltung des innerörtlichen Standortes

- Trennung Indoor / Outdoor-Versorgung
  → sorgfältige Wahl der Indoor-Versorgungswege erforderlich
  → „normale“ Mobilfunkbasisstation nur Outdoor-Versorgung → geringe Sendeleistung
- Trennung der Standorte für Sprachversorgung und Datenversorgung
  (Problematik der Gleichwellennetze: UMTS, LTE, ...)
  → Sprachversorgung von Standorten außerhalb der Wohnbebauung
  → (nur) Datenversorgung aus dem Zentrum (wichtig für Gleichwellennetz)
- Immissionsminimierung bei Beibehaltung der Versorgungsstruktur
  (d.h. Gesamtversorgung über Mobilfunkbasisstationen – wie bisher)
  Wichtigste Maßnahme: größere Montagehöhe der Antennen
  → geeignetes Gebäude (Kirchturmspitze → denkmalpflegerische Herausforderung)
  → eigenes hohes Gebäude (Aussichtsturm / Kunstwerk):
  Vermietung an die Mobilfunkbetreiber

Verzicht auf den innerörtlichen Standort

- Sprachversorgung (GSM-Netze) auch mit hoher Kapazität problemlos
- Datenversorgung geringer Kapazität (professionelle Nutzung) mit einem Standort im Außenbereich weitestgehend möglich
  (Verzicht auf private Datenversorgung)
- Datenversorgung hoher Kapazität erfordert erheblich größeren Aufwand als ein einzelner innerörtlicher Standort, weil
  → viele Funkzellen erforderlich sind
  → mehrere Standorte im Außenbereich erforderlich (ggf. Mastbauten), die eine sehr sorgfältige Planung (Mobilfunkkonzept) benötigen.
  → Es ist ggf. nicht zu vermeiden, dass in einem räumlich begrenzten Zentrumsbereich nur verringerte Datenraten erreicht werden

Fazit

Eine signifikante Immissionsminimierung erfordert:

- Verzicht auf einige Mobilfunkdienstleistungen
  oder
- Nutzung anderer Versorgungswege (z.B. WLAN)
  oder
- Trennung der Standorte für Sprach- und Datenversorgung
  oder
- sehr große Antennenmontagehöhe (Stadtbild? / Kosten?)
  oder
- mehrere Standorte im Außenbereich (und gewisse Qualitätseinbußen)

Insgesamt: **Verzicht** oder **Stadtbildprobleme** oder **höhere Kosten**

Zukünftige Entwicklung

- Weitere Zunahme der privaten Datennutzung zu erwarten
- Ausbau der Mobilfunknetze auch bei den anderen Betreibern (Telekom, Telefónica) absehbar
- Es besteht (guten Willen vorausgesetzt) folgende Möglichkeit:
  → Mehrere Betreiber errichten jeweils einen Standort im Außenbereich
  → Diese Standorte werden über Glasfaserleitungen gekoppelt (RRH)
  → Die Standorte werden von allen Betreibern gemeinsam genutzt
- Die zusätzlichen Kosten sind den Betreibern zumutbar, sofern die Glasfaserverbindung kostenfrei bereitgestellt wird
- Die Standorte bedürfen einer gut abgestimmten Planung, um eine insgesamt möglichst gute Netzabdeckung zu erreichen.

Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit !

EMF-INSTITUT
DR. NIESSEN
Fachinstitut für
Elektromagnetische
Verträglichkeit zur
Umwelt (EMVU)

Siebengebirgsallee 60
50939 Köln
Tel. 02 21 / 9 41 59 77
Fax 02 21 / 9 41 59 76
info@EMF-Institut.de
www.EMF-Institut.de

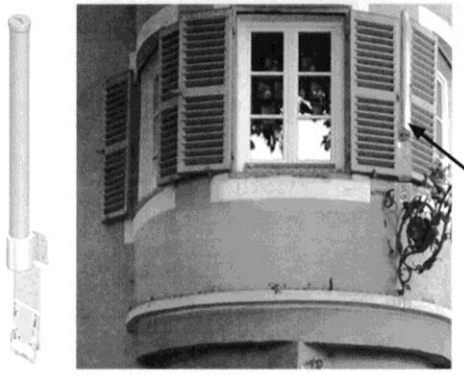
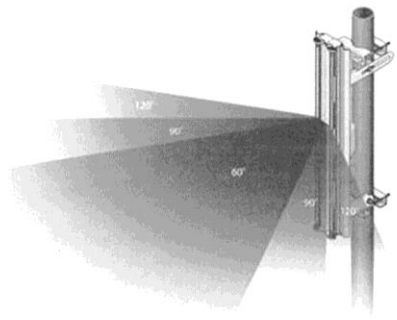
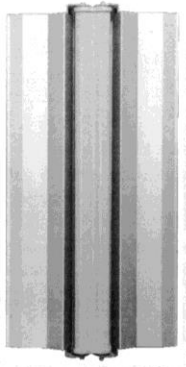
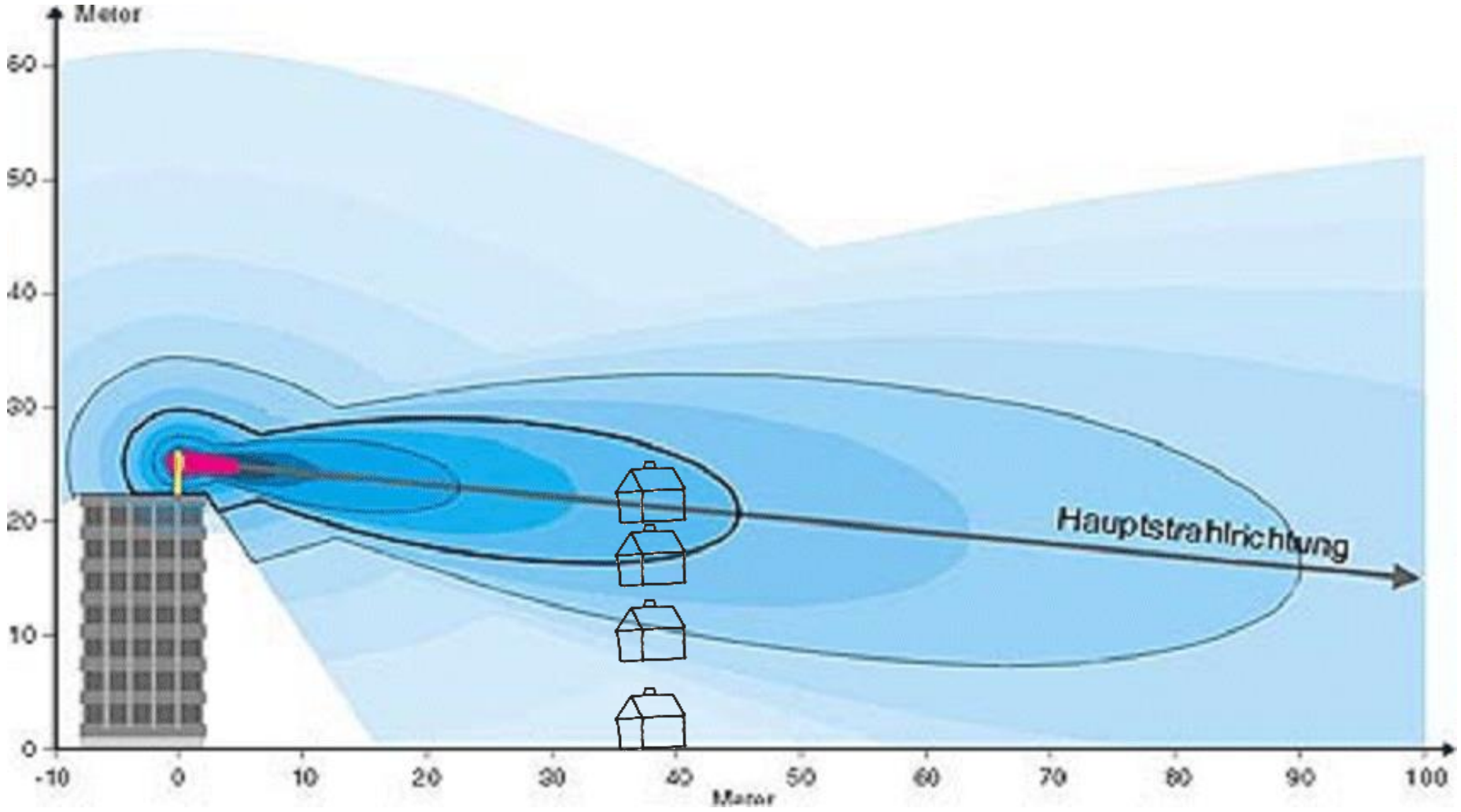


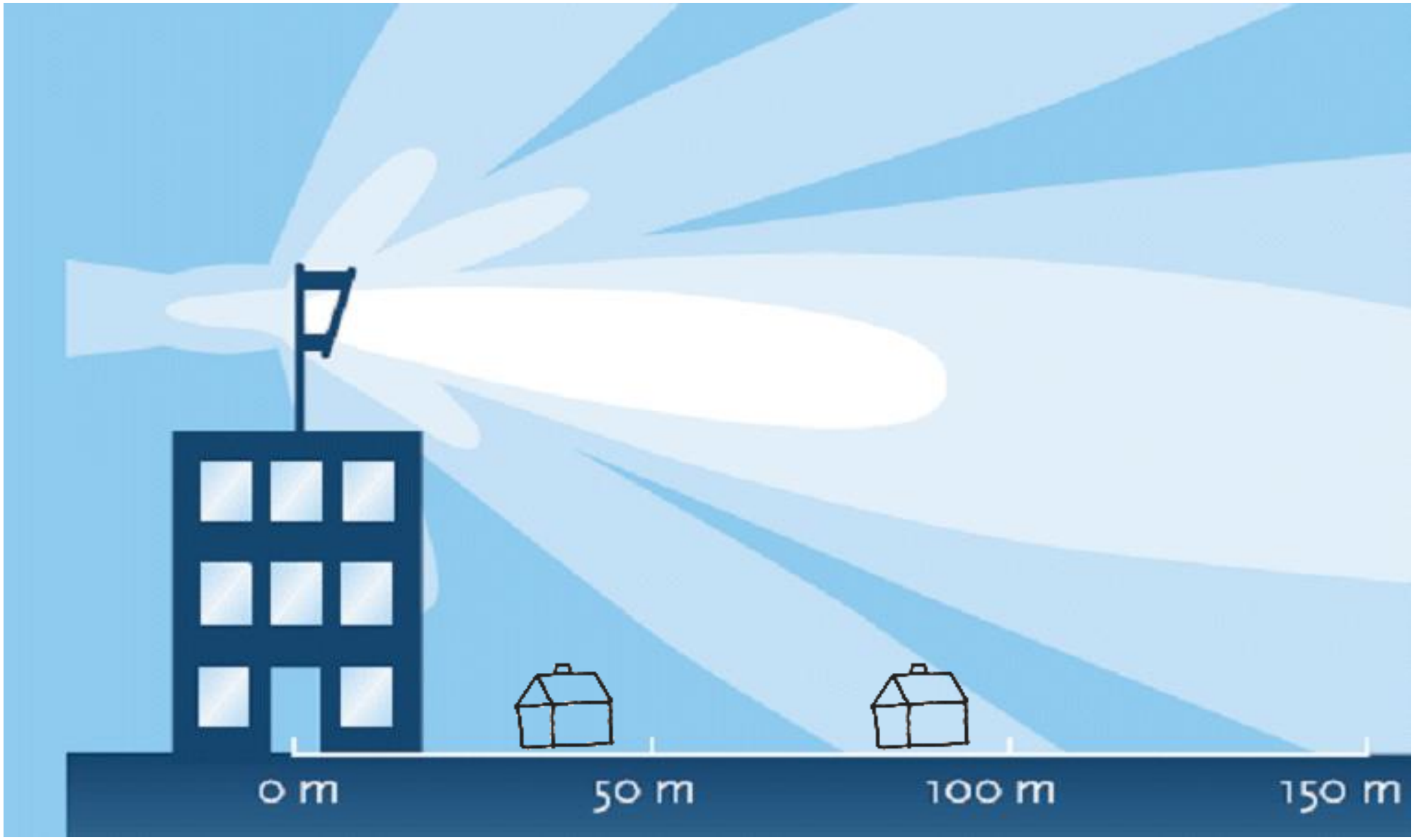
Abb. 6: Typischer W
und Montagebeispi
Wohnhauses, zwisc
terläden rechts; bei
ohne rückwärtige A
erheblicher Teil der
Gebäude hinein ges

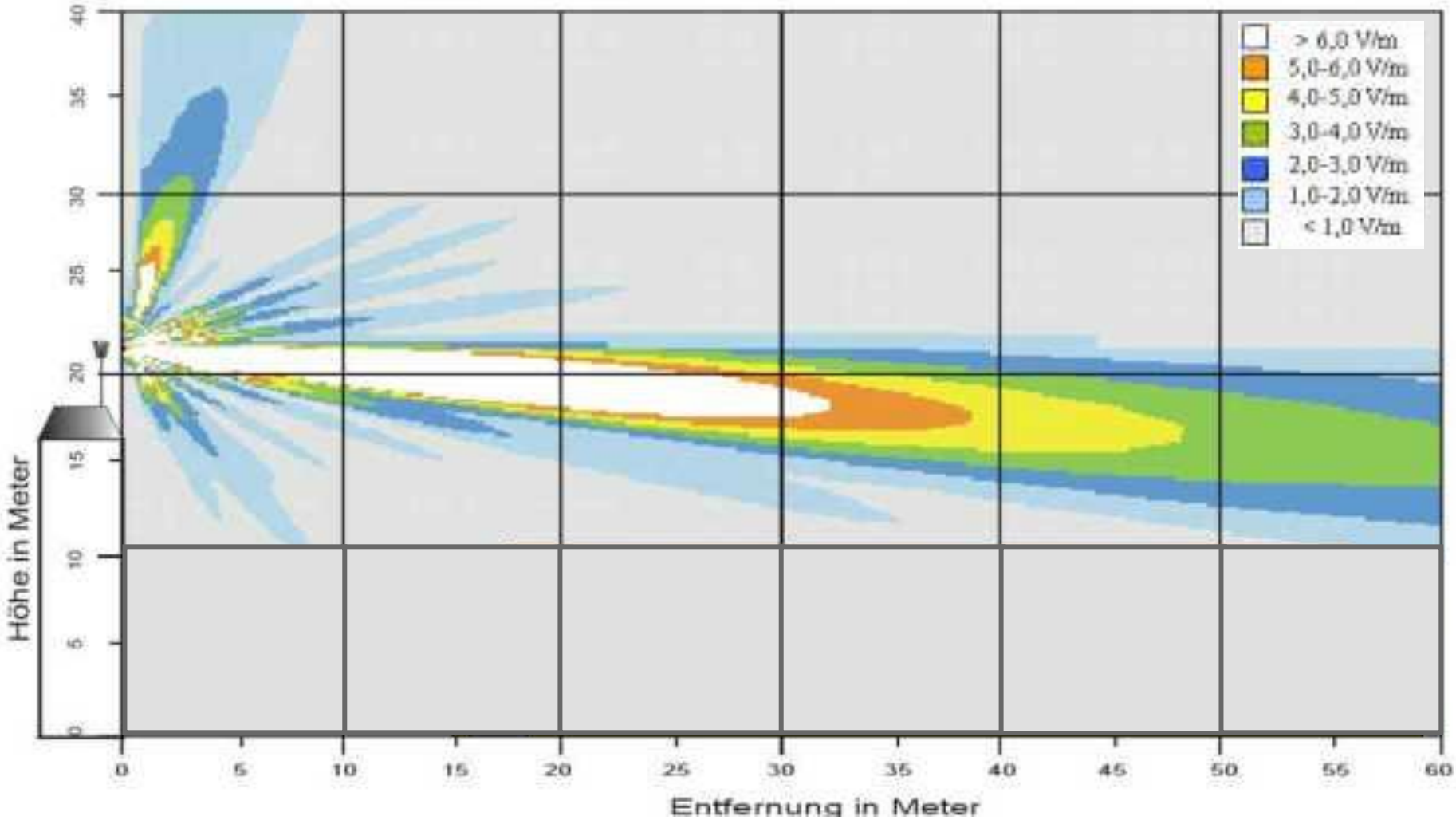


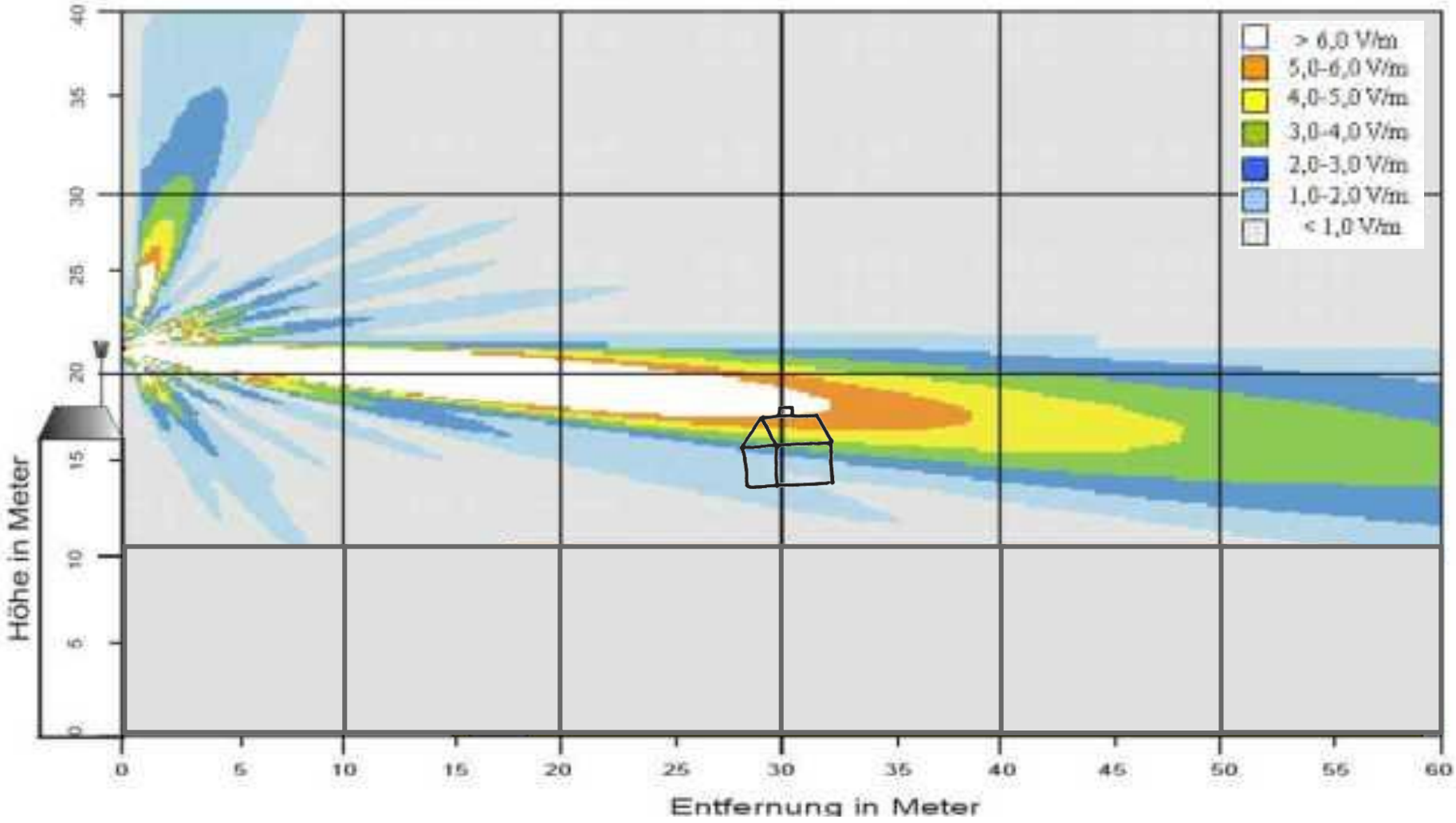
WLAN-Sektorantenne mit variabler Abstrahlung

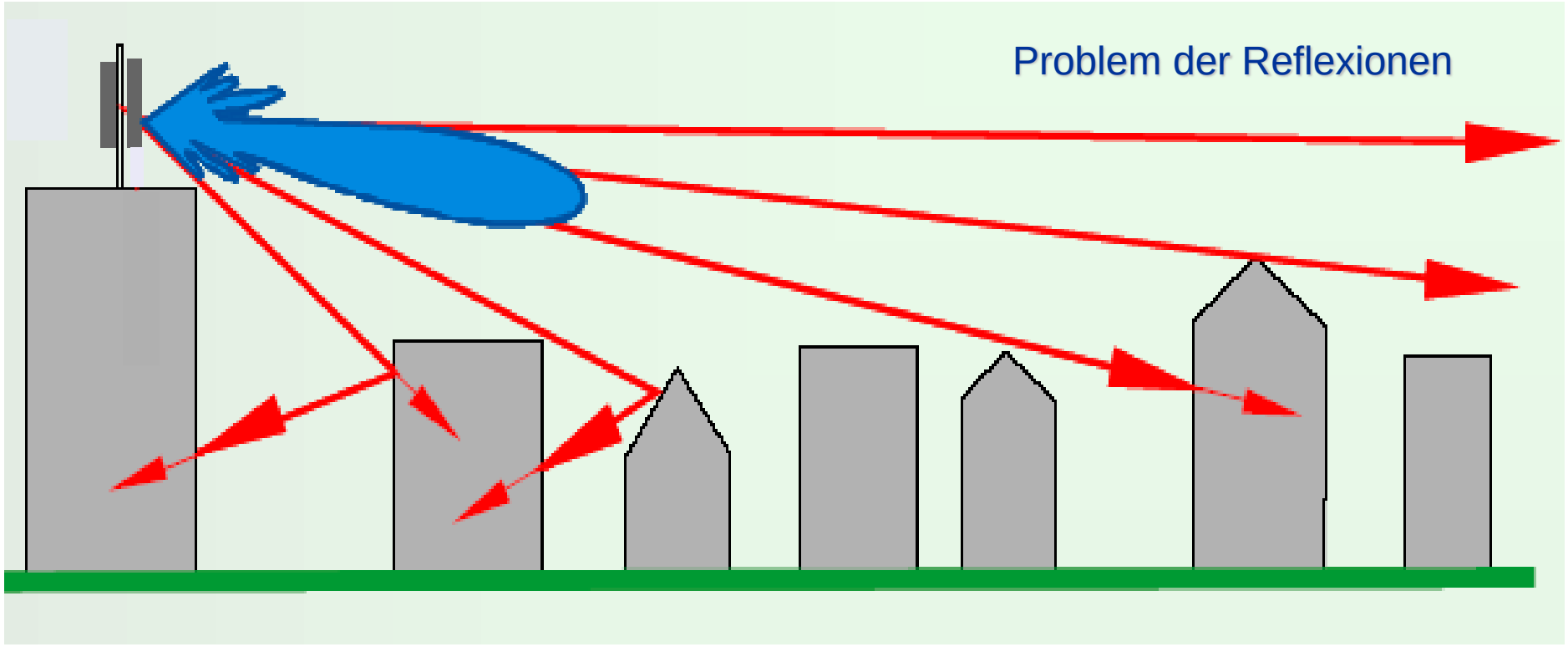


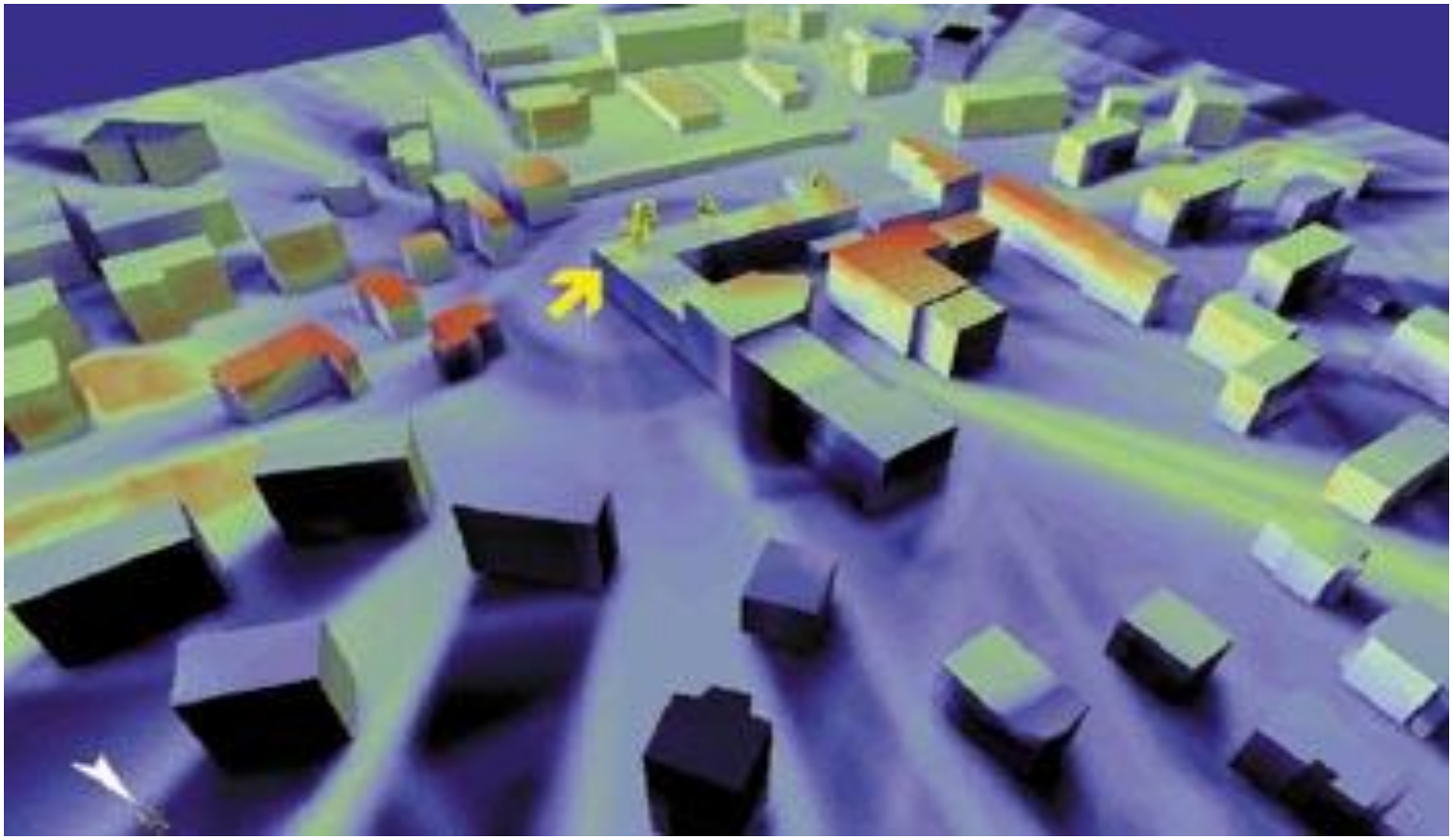

Meter
60
50
40
30
20
10
0
-10
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
Meter
Hauptstrahlrichtung


0 m
50 m
100 m
150 m


> 6,0 V/m
5,0-6,0 V/m
4,0-5,0 V/m
3,0-4,0 V/m
2,0-3,0 V/m
1,0-2,0 V/m
< 1,0 V/m
Höhe in Meter
0
5
10
15
20
25
30
35
40
Entfernung in Meter
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60


> 6,0 V/m
5,0-6,0 V/m
4,0-5,0 V/m
3,0-4,0 V/m
2,0-3,0 V/m
1,0-2,0 V/m
< 1,0 V/m
Höhe in Meter
0
5
10
15
20
25
30
35
40
Entfernung in Meter
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60


Problem der Reflexionen



Expositionen im Umfeld einer Sendeanlage

Blau = Unterschreitung des Salzburger Vorsorgewertes von 1 mW/m²

Rot = Überschreitung des Schweizer Anlagegrenzwertes von 100 mW/m²