



BAKOM
Bundesamt für Kommunikation
Frau Bettina Nyffeler
Zukunftstrasse 44
2503 Biel / Bienne

Zürich, 20. November 2015

Gesuch um Erweiterung des UKW Sendernetzes des Privatradios Planet 105

Sehr geehrte Frau Nyffeler,

Hiermit beantragt Planet 105 (vormals Radio 105) im Rahmen der gesetzlichen Möglichkeiten eine Vergrösserung seines UKW Versorgungsgebietes.

Ende 2012 wie auch im Frühjahr 2013 hat das BAKOM gegenüber Planet 105 Offenheit für ein solches Anliegen in Aussicht gestellt. Ausserdem hat Planet 105 Mitte Juli 2014 den Sendeplatz des Headliners beim DAB+ Veranstalter Digris erhalten. Mindestens 7 DAB+ Sender werden Planet 105 verbreiten. Dadurch unterstützt Planet 105 die Digitalisierungsstrategie des BAKOMs, den angestrebten Technologiewandel und auch den Anbieter Digris. Um trotz diesem Parallelbetrieb von analoger und digitaler Technik die UKW Versorgung den Erfordernissen des Marktes und der Hörerschaft anzupassen, soll ein neuer UKW Sender das Versorgungsgebiet erweitern.

Die Dokumente in der Anlage zu diesem Gesuch (vgl. Beilage 1 und 2) beschreiben die angestrebte technische Erweiterung zum Verbessern der Versorgungsqualität und zum Auffüllen von Empfangslücken. Das Ziel ist die Optimierung des Sendernetzes von Planet 105 sowie Qualitätsgewinn für die Hörerschaft bei gleichzeitig möglichst geringer Tangierung anderer Veranstalter.

Beim Erarbeiten der spezifischen technischen Lösung wurden zwei Grundsätze strikte verfolgt:

- Verzicht auf einen Sender auf dem Uetliberg (die internationale Koordination ist beinahe unmöglich oder dauert extrem lange und Projekte auf UTLI sind sehr teuer)
- Verzicht auf Frequenz-Rochaden (beispielsweise unterstützt die SRG im Zuge ihrer Digitalisierungsstrategie keine solchen Anfragen mehr)

Diese Strategie erlaubt Planet 105 zwar keine 100%ige Anpassung an die Situation, dafür aber eine gangbare, verträgliche, international koordinierbare und einfach zu realisierende Lösung.

Es ist geplant, den neuen zusätzlichen Sender von Planet 105 auf einem bestehenden Sendemasten in Würenlos (Sendestation Würenlos-Bick, BAKOM Kürzel WUBI) zu bauen. Er wird das heutige Konzessions- und Sendegebiet entlang der A1 im Limmattal um folgende Gemeinden erweitern:

Schlieren
Urdorf
Dietikon
Bergdietikon
Kindhausen
Spreitenbach
Killwangen
Neuenhof

Bareggstunnel Ostportal (Tunnelfunk
Empfangsstelle)
Würenlos
Hüttikon
Otelfingen
Oetwil a.d.L.
Geroldwil (z.T.)

Alle drei IG-Partner der Sendestation in Würenlos (AEW Energie AG, Kapo AG, Huawei/Sunrise) haben ihr grundsätzliches Einverständnis mit dem Vorhaben übermittelt.

In der Beilage befinden sich ein Projektbeschrieb mit IST- und SOLL Analyse sowie Bilder und Grafiken zur Illustration des technischen Lösungsvorschlags für den zusätzlichen UKW Sender gemäss dem vom BAKOM publizierten „Handbuch zur UKW Frequenzplanung“.

Wir bitten Sie um eine wohlwollende Prüfung des Gesuchs.

Mit freundlichen Grüßen
Radio 1 AG – Planet 105



Dr. Roger Schawinski
CEO

Beilagen: 1 - Projektbeschrieb „Erweiterung des UKW Sendernetzes des Privatradios Planet 105“

2 - Neuer UKW Sender für Planet 105: Wuerenlos Bick (WUBI)

Geht an: - Frau Bettina Nyffeler, BAKOM, Biel/Bienne

Kopie an: - Dr. Roger Schawinski, RADIO 1 Planet 105, Zürich

- externe Ingenieurbüros: - Markus Stocker, Media Engineering, Weiningen
- Kilian Pfister, Vericom AG, Sursee
- Lance Eichenberger, RadioTrend AG, Rotkreuz

Beilage 1

zum Gesuch von Radio 1 Planet 105
betreffs einer Erweiterung des UKW
Sendernetzes von Planet 105



Projektbeschrieb

„Erweiterung des UKW Sendernetzes des Privatradios Planet 105“

Zürich, 24. November 2015

ENGINEERING SUMMARY

Das Konzessionsgebiet Region 25 (Stadt Zürich) von Planet 105 (vormals Radio 105) entspricht den Erfordernissen des Marktes und der Hörerschaft nicht optimal. Eine Erweiterung mit Hilfe eines neuen UKW Senders soll das Versorgungsgebiet vergrössern und Empfangslücken auffüllen.

Das Vorhaben wurde 2012/13 vom BAKOM unterstützt. Ausserdem behindert es nicht den Übergang zur neuen digitalen Rundfunktechnik DAB+, denn im Juli 2014 erhielt Planet 105 den Sendepplatz des Headliners beim DAB+ Provider Digris für mindestens 7 DAB+ Sender.

Die vorgeschlagene technische Lösung kommt ohne Sender auf dem Uetliberg und ohne Frequenz-Rochaden aus und durch die Verwendung bestehender Infrastruktur ist das Projekt einfach realisierbar.

EINFÜHRUNG

Der vorliegende Projektbeschrieb basiert auf der Erkenntnis, dass die bisher durch Planet 105 (vormals Radio 105, im Folgenden Planet 105 genannt) mit UKW versorgte Region 25 (Stadt Zürich) in mehrerer Hinsicht nicht bzw. nicht mehr den Erfordernissen der Hörschaft Rechnung trägt. Insbesondere hat sich Planet 105 in den vergangenen Jahren durch seine erfolgreiche und mehrfach ausgezeichnete Tätigkeit als wichtiges Mitglied der schweizerischen Privatradiolandschaft etabliert und eine entsprechend grosse Hörschaft an sich gebunden. Eine Anpassung des Versorgungsgebietes mit Abdeckung der Hauptverkehrsachsen von und zur Stadt Zürich soll die Situation (nicht nur, aber vor allem) beim Mobilempfang verbessern und damit den neuen veränderten Bedürfnissen der Hörer Rechnung tragen.

Dieser Projektbeschrieb befasst sich ausschliesslich mit der angestrebten technischen Lösungsmöglichkeit zur Vergrösserung des Versorgungsgebiets und nicht mit den damit verbundenen medienpolitischen oder ökonomischen Fragen.

STRATEGIE

Die erarbeitete technische Lösung ist das Resultat fundierter Abklärungen und Messungen der beteiligten Ingenieurbüros (Media Engineering, Vericom, RadioTrend). Im Zuge dieser Arbeiten hat sich gezeigt, dass bestimmte technische Ansätze früherer ähnlicher Projekte im heutigen Umfeld nicht mehr oder nur noch mit grössten Schwierigkeiten anzuwenden sind. Dieser Umstand hat zu folgender Strategie beim Suchen nach Lösungsmöglichkeiten geführt:

- 1.) keine neuen Sender auf dem Uetliberg
- 2.) keine Frequenz-Rochaden

Es ist kaum vorstellbar heutzutage auf dem Uetliberg einen neuen UKW Sender zu planen, denn die internationale Koordination einer neuen Sendefrequenz wird sehr wahrscheinlich (durch Deutschland) abgelehnt werden. Ausserdem sind Frequenzen auf UTLI – wenn überhaupt - nur dann zu finden, wenn andere Sender die Frequenz wechseln. Solche Frequenz-Rochaden stossen aber bei den betroffenen Radioveranstaltern (beispielsweise bei Radio Central oder der SRG) auf sehr grossen Widerstand.

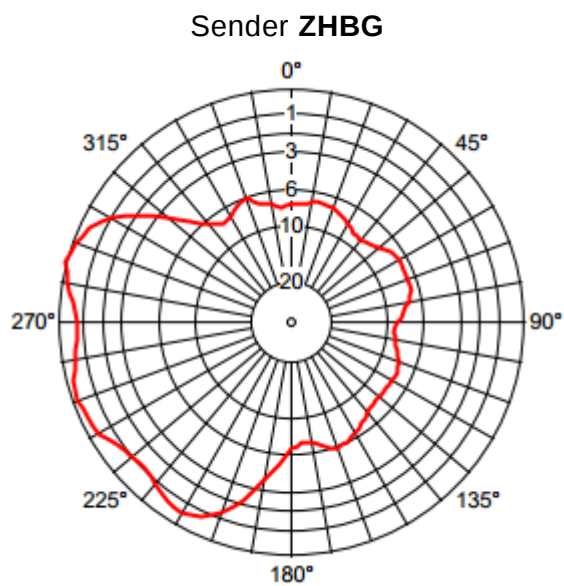
IST-ZUSTANDS-ANALYSE

Planet 105 betreibt heute zwei (2) UKW Sender (Auszug aus der Funkkonzession):

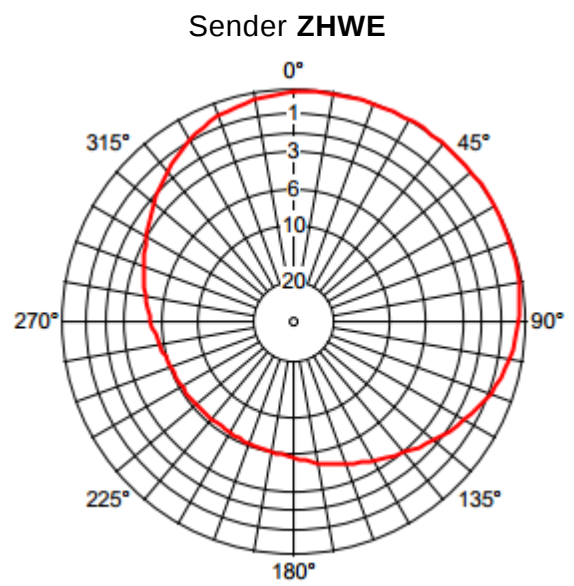
Radio Radio 105 - Netzbeschrieb vom 24. Juni 2013

UKW-Sender			
Name	Code	Frequenz	Datenblatt
ZUERICH WERDSTRASSE	ZHWE	105.0 MHz	18.03.2010
ZUERICH ZUERICHBERG	ZHBG	93.0 MHz	24.06.2013

Diese beiden Sender weisen folgende technischen Parameter auf:



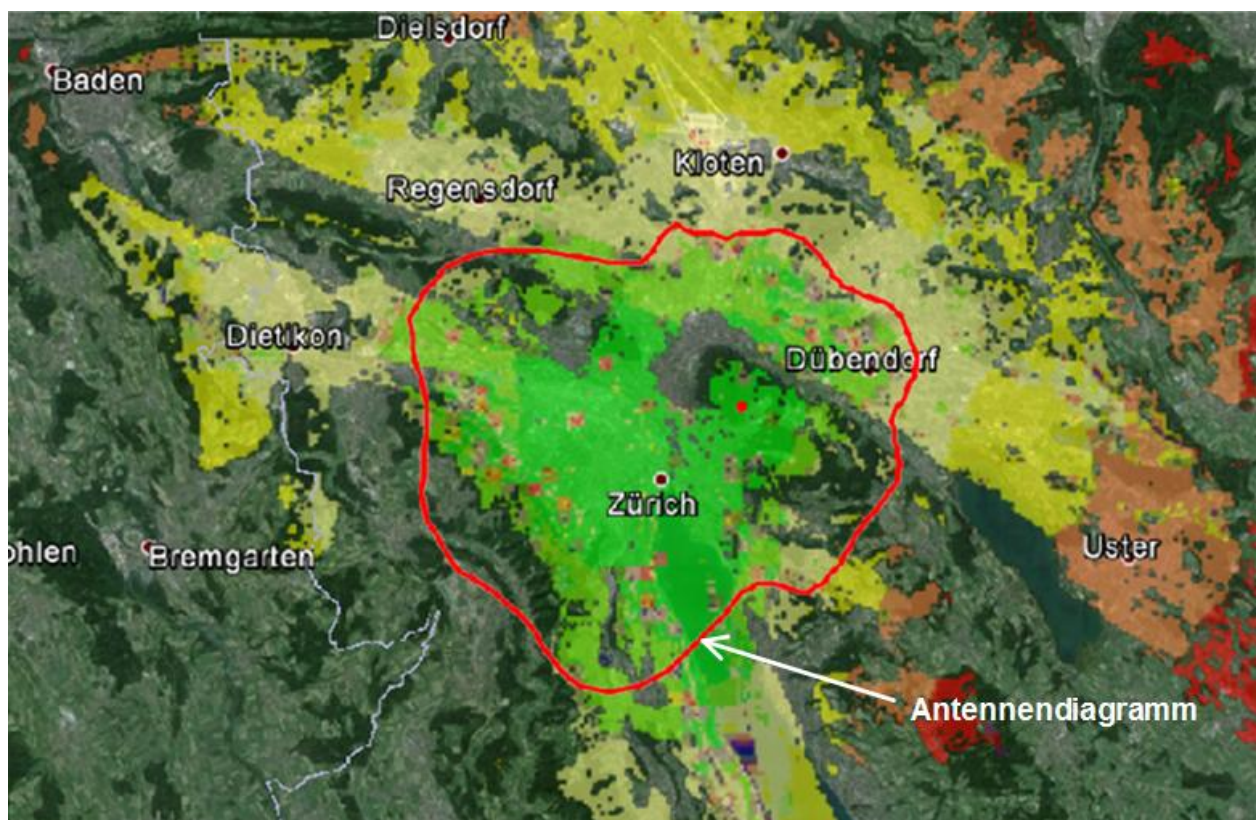
93.0 MHz, 400 W_{ERP}, horizontal



105.0 MHz, 150 W_{ERP}, vertikal

Sie dienen der Versorgung des Konzessionsgebiets Region 25 (Stadt Zürich).

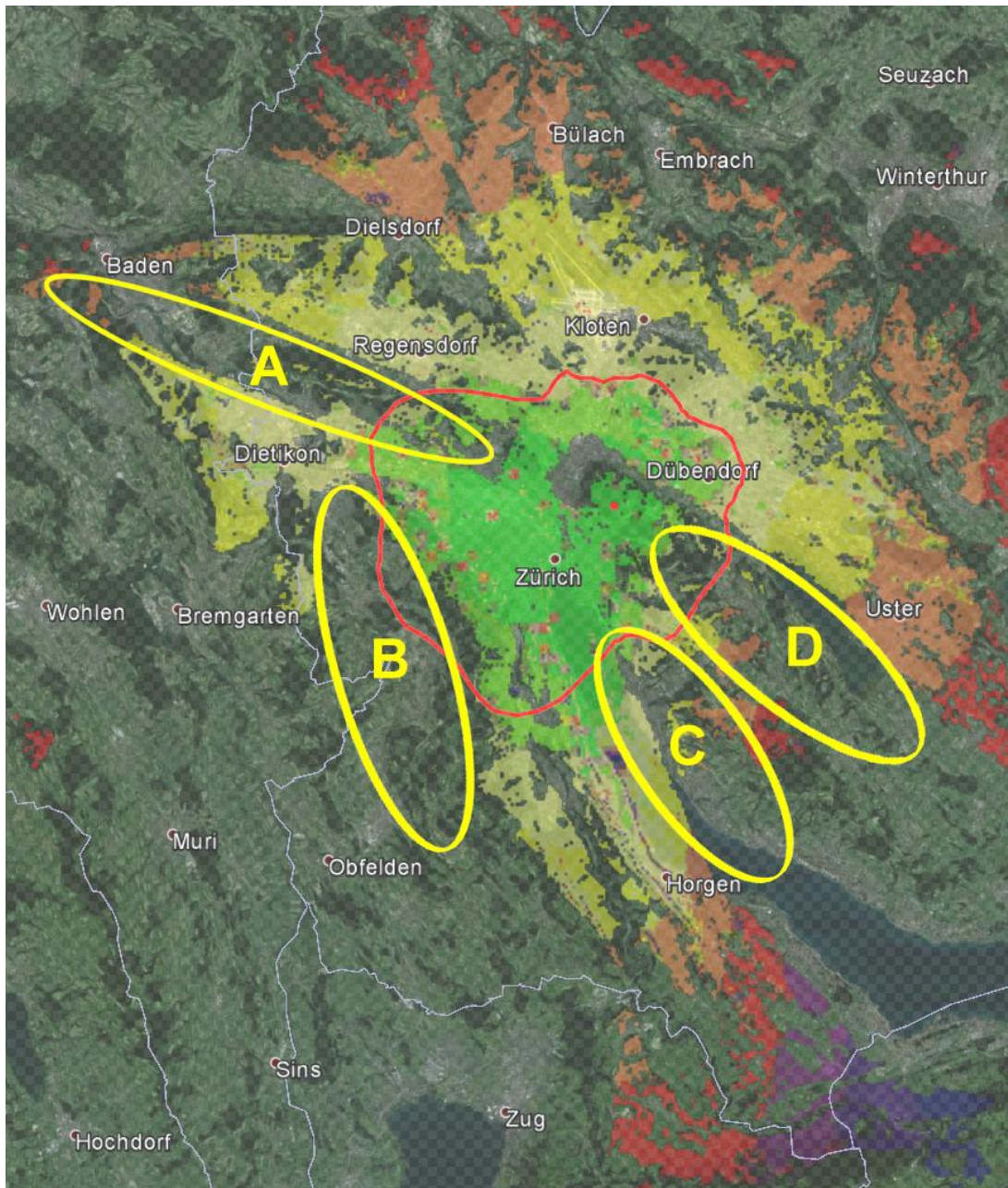
Die „Karte-1“ zeigt die resultierende Abdeckung des Senders ZHBG.



Karte-1: Gerechnete Versorgung durch ZHBG mit rot einkopiertem Antennendiagramm
(Pegel ■ : >60dbuV/m)

PROBLEMFORMULIERUNG

Wie in der „Karte-2“ dargestellt lassen sich vier Problemgebiete in der Versorgung von Planet 105 erkennen und definieren:



Karte-2: Problemgebiete A, B, C, D

- A) Limmattal
- B) Strecke Birmensdorf - Affoltern am Albis
- C) Rechtes Seeufer
- D) Seerücken (hinterer Pfannenstiel)

LÖSUNGSANSATZ

I) Kein neuer Sender auf dem Uetliberg

Dies soll die Koordination mit dem Ausland vereinfachen

II) Keine Frequenzrochade(n) mit anderen Sendern und/oder Veranstaltern

Dies soll Konflikte mit anderen Veranstaltern verhindern.

III) Grosse Bevölkerungsdichte bevorzugt:

Die Gebiete A, B und C sollen besser versorgt werden, denn diese werden von zahlreichen potentiellen Radiohörern bewohnt. Für D gilt dies nicht.

IV) Hauptziel: Hauptverkehrsachsen:

Die Gebiete A, B und C sollen besser versorgt werden, denn diese liegen an Hauptverkehrsadern von und nach Zürich. Solche gibt es in D nicht.

V) Signalzubringer: Ball-Empfang:

In keinem der Gebiete A, B oder C liegt einer derjenigen Sendestandorte, die bereits von Radio 1 betrieben werden. Demzufolge wird eine Programmsignalzuführung wegen fehlender Richtstrahl-Funkverbindung für einen neuen Planet 105 Sender sehr aufwändig und teuer. Aus diesem Grund sind Standorte mit Ball-Empfang ab ZHBG vorzuziehen.

VI) Grosse Kosten/Nutzen-Effizienz:

Auf einen Sender zur besseren Abdeckung des Problemgebiets D wird vorläufig verzichtet. Aus mehrjährigen Erfahrungen mit dem ähnlichen Versorgungsproblem Radio 1 betreffend ist bekannt, dass eine Lösung nicht vordringlich ist.

Des Weiteren liegen im Gebiet D keine besonders stark frequentierten Strassen.

Ausserdem würde die Signalzuführung für einen Sender in D sehr teuer und aufwändig, da kein Ballempfang ab ZHBG möglich ist.

VII) Technische Machbarkeit gefordert

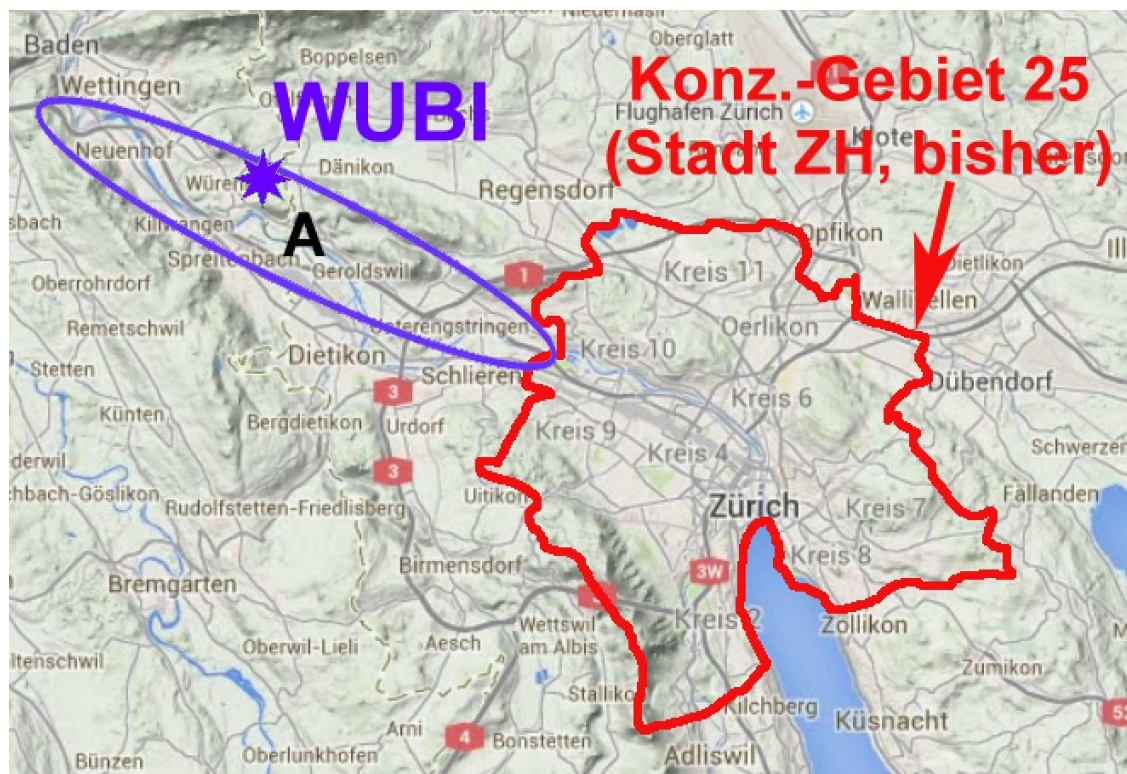
In den Problemgebieten B und C sind keine Sendestandorte und Frequenzen zu finden, die nicht zu Störungen anderer Sender führen. Die technische Machbarkeit innerhalb der schweizerischen Radiolandschaft wie auch die Erfolgsaussichten für die internationale Koordination (v.a. mit Deutschland) müssen als äusserst gering eingestuft werden.

LÖSUNG

Unter Beachtung obiger Lösungsansätze wurde eine Reihe von möglichen neuen Sendestandorten für das Problemgebiet A evaluiert. Die Gebiete B,C, und D sind wegen ihrer äusserst geringen Machbarkeitschancen zurückgestellt.

Diverse Ansätze im Gebiet A wurden evaluiert, fotografiert, miteinander verglichen und bewertet. Dies führte zu einer bevorzugten realisierbaren Lösung (vgl. „Karte-3“):

Neuer UKW Sender auf einem bestehenden Masten in
Würenlos-Bick (BAKOM Kürzel: **WUBI**)



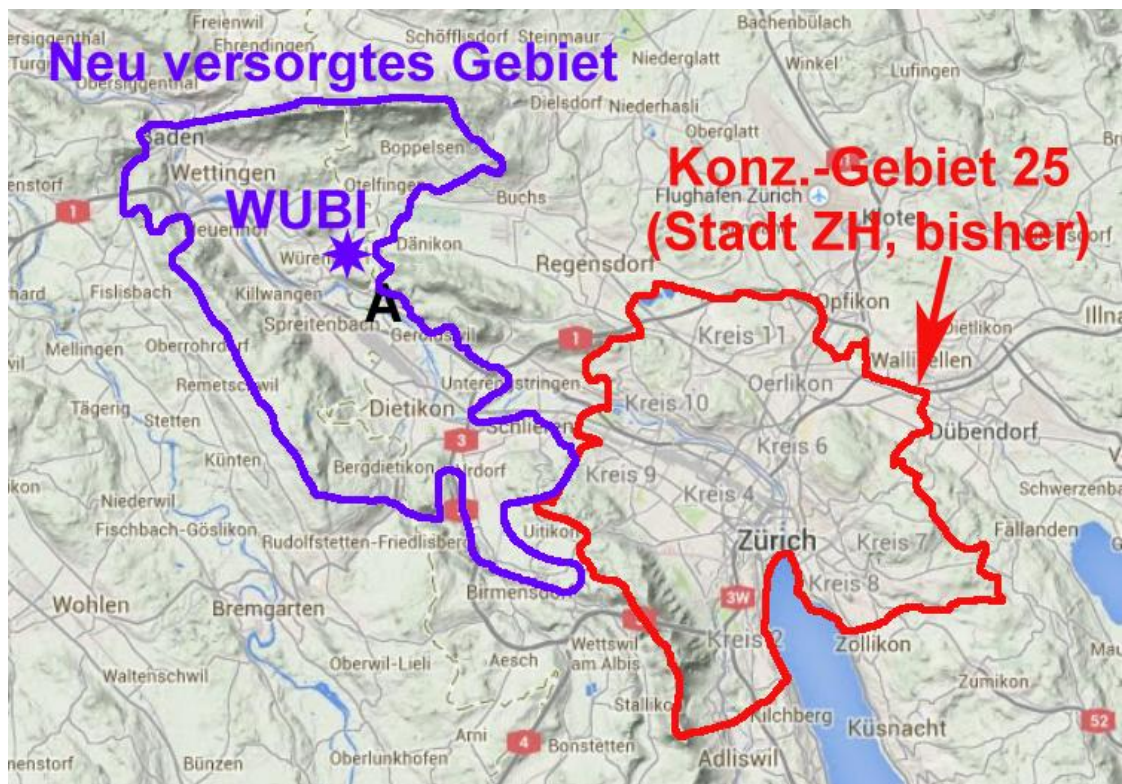
Karte-3: Geografische Lage des neuen Sendestandorts WUBI und zugehöriges Zielgebiet (blaue Ellipse)

LÖSUNGSBEWERTUNG

Der neue Sender WUBI wurde bezüglich Antennendiagramm, Frequenz und Leistung im Detail ausgearbeitet, mit dem BAKOM diskutiert und Mitveranstaltern zur Stellungnahme unterbreitet. Es zeigten sich keine technischen oder organisatorischen Schwierigkeiten, die eine Realisation in Frage stellen würden:

- Die internationale Koordination ist mit positivem Resultat abgeschlossen worden
- Kein schweizerischer Radioveranstalter wird gestört
- Die evaluierte Frequenz (107.1MHz) ist ohne Frequenzrochade(n) benützbar
- WUBI bedient ein Gebiet äusserst grosser Bevölkerungsdichte im Limmattal
- WUBI versorgt in hervorragender Weise die Hauptverkehrsachse A1
- WUBI ist mittels Ball-Empfang als Signalzubringer erschliessbar
- WUBI ergänzt das bisherige Konzessionsgebiet Nr. 25 von Planet 105 ohne dass es zu Doppelversorgungen kommt
- WUBI erweitert das heutige Konzessions- und Sendegebiet um folgende Gemeinden:

Schlieren	Neuenhof
Urdorf	Bareggstunnel Ostportal
Dietikon	(⇒ neue Tunnelfunk Empfangsstelle)
Bergdietikon	Würenlos
Kindhausen	Hüttikon
Spreitenbach	Otelfingen
Killwangen	(Teile von) Geroldswil



- WUBI wird die bisher mit Planet 105 versorgte Einwohnerzahl von 785'400 (Sender Zürichberg ZHBG + Zürich-Werdstrasse ZHWE) um 46'900 (=6%) auf total 832'300 vergrössern. Etwas mehr ins Gewicht fallen dürften allerdings die rund 126'000 Automobilisten, die laut ASTRA im Jahr 2014 auf der A1 von und nach Zürich unterwegs waren.

- Die Erschliessung des Bareggunnel-Ostportals ist sehr wünschenswert, weil in naher Zukunft die Tunnelfunkanlage im Bareggunnel ersetzt und durch eine neue mit mehr Kanälen ersetzt wird. Zu diesem Zeitpunkt wird Planet 105 einen Antrag auf Mitbenützung stellen und in der Folge das Sendesignal zur Kopfstation der Tunnelfunkanlage (beim Ostportal des Bareggunnels) zuführen müssen.
- Der neue Sender wird auf einem bestehenden Masten gebaut werden können
- Alle drei IG-Partner (Mastbesitzer) der Sendestation WUBI (AEW Energie AG, Kapo AG, Huawei/Sunrise) haben ihr grundsätzliches Einverständnis mit dem Vorhaben übermittelt

BESCHREIBUNG DER TECHNISCHEN LÖSUNG „WUBI“

Die genauen Spezifikationen zum geplanten neuen Sendestandort WUBI (gemäss dem vom BAKOM herausgegebenen „Handbuch zur UKW Senderplanung“) finden sich in der (separaten) **Beilage 2**

Beilage 2

zum Gesuch von Planet 105 (vormals
Radio 105) betreffs einer Erweiterung
des UKW Sendernetzes von Planet 105
(vormals Radio 105)



**Technischer Lösungsvorschlag zur Erweiterung des
UKW Sendernetzes von Planet 105 (vormals Radio 105)
mit neuem Sender WUERENLOS BICK (WUBI)**

Zürich, 16. November 2015

ANGABEN ZUM TECHNISCHEN LÖSUNGSVORSCHLAG „WUBI“
--

Parameter	Bemerkung
BAKOM-Code des Sendestandortes	WUBI
Standortname	Wuerenlos Bick
Standortland	SUI
Geografische Koordinaten	670600 / 254524 08° 22' 28.4" E / 47° 26' 15.8" N
Standorthöhe über Meer	507 m
Antennenhöhe über Boden	53 m
Gewünschte Frequenz	107.1 MHz
Art der Aussendung	300KF9EHF (Stereo)
Maximaler Frequenzhub / maximale P_{MPX}	+/-75 kHz / 3.0 dBr
RDS PI Code / -Regionalisierung	4F29 /
Name des verbreiteten Programms	Planet 105 (vormals Radio 105)
Maximale äquivalente Strahlungsleistung	50 W _{ERP}
Maximaler vertikaler Öffnungswinkel	66°
Elevation	0°
Polarisation	vertikal
Horizontales Antennendiagramm	siehe Seite 3ff
Horizontaldarstellung des Antennendiagramms	siehe Seite 3ff
Antennenabsenkung	0°
Art der Signalheranführung	Ball-Empfang auf Höhe 42m 93.0 MHz ab ZHBG

Antenna Project

RadioTrend AG

TX station: *Radio105*

Site Name: *WUBI*

Frequency: *107.10 MHz*

Date: *25.08.2014*

General data of Antenna System

TX station	Radio105
Site Name	WUBI
System of coordinates	Geographic
Longitude	008°22'28.4"
Latitude	47°26'15.8"
Ground level a.s.l. (m)	507.0
Antenna system height (m)	53.0
Transmitter power(Watt)	45.000
Carrier wave frequency (MHz)	107.100
Antenna system central frequency (MHz)	107.100
Antenna base diagrams type 1	ALDENASR.02.02.320/1/2 - BB FM Yagi 2 el. galv.steel
Antenna base diagrams type 2	-
Polarization (H/V/C/X)	V
Transmitting cable attenuation (dB)	1.7
Additional attenuations(dB)	0.9
Base diagrams sectors (T = All, F = Front)	T
Velocity factor of cables to Antennas (0÷1)	0.88
Coordinate System(C = cartesian, P = polar)	P
Mast side / diameter(cm):	20.0
Mast cross section (T/Q/C)	C
Structure rotation w.r.t. North (°)	0.0
Mast rotation w.r.t. North (°)	0.0

Information about antennas used in the System

	<i>Antenna type 1</i>
Manufacturer	ALDENASR.02.02.320/1/2 -
Antenna model	87
Band start(MHz)	109
Band stop(MHz)	107
diagrams Frequency(MHz)	V
Polariz (H	270
Vertical dist (cm)	185
Height (cm)	5
Width (cm)	127
Thickness (cm)	15
Weight (Kg)	5
Maximum power (KW)	3.2
Gain (dBd)	0
North E.C. (cm)	0
East E.C. (cm)	-21.6
Return loss (dB)	0
R.C.Phase (°)	

TX station: Radio105

Frequency: 107.10 MHz

Gain solid integration : disabled

Site Name: WUBI

Geometr. and electrical data of Antenna System

	<i>Power</i> (%)	<i>Tilt</i> (°)	<i>Az.</i> (°/N)	<i>Phase</i> (°)		<i>V dist.</i> (m)	<i>Scr-d</i> (cm)	<i>Scr-Az</i> (°/N)	<i>Rot.</i> (1÷4)	<i>Type</i> (1÷2)	<i>L cables</i> (cm)	<i>Car. phase</i> (°)
1	100.000	0	220	0	+0.0	0.00	30.0	220.0	1	1	0.0	0.0

Antennas arrays data

Note: calculation of single antennas arrays data (without taking into account mutual effects)

A. Antennas array azimuth (°/N)	220
B. Number of antennas	1
C. Nominal power supply (W)	45.00
D. Losses (addit. + cables) (dB)	2.6
E. Effective power supply (W)	24.73
F. Theor. maximum gain (dBd)	3.20
G. Distribution losses (dB)	0.00
H. Nominal max gain [F - G] (dBd)	3.20
I. Compensation losses (dB)	0.05
J. Effec. max gain [H - I] (dBd)	3.15
K. Effec. max gain (times)	2.06
L. Effec. max power [E * K] (KW)	0.0511
M. Max power depr. angle (°)	0.0
N. Max power az. angle (°)	220

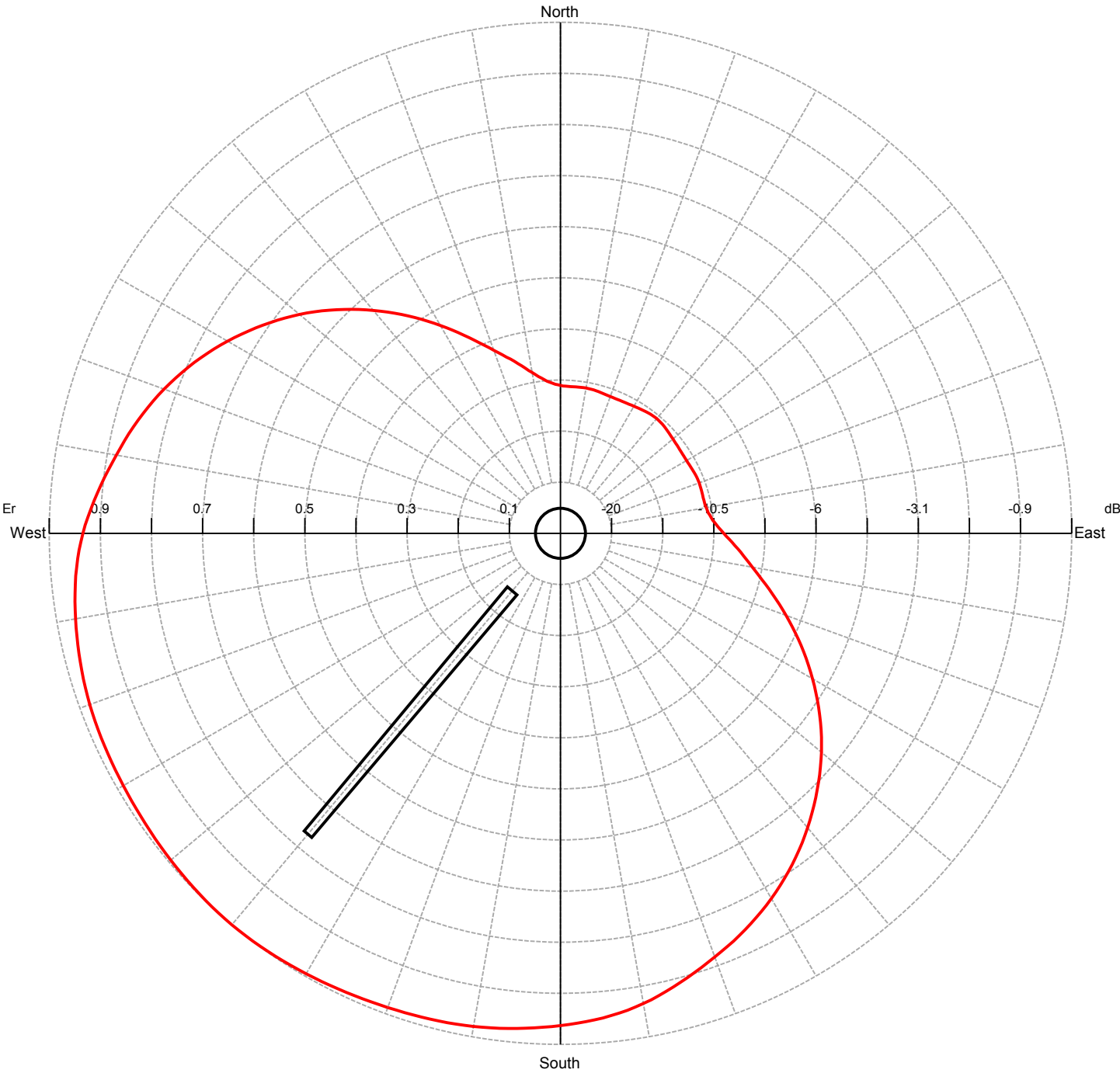
Diagram in dBK calculated at horizon

Az. (°/N)	dBK	Az. (°/N)	dBK	Az. (°/N)	dBK	Az. (°/N)	dBK
0	-23.7	90	-22.8	180	-13.2	270	-13.5
10	-23.7	100	-21.3	190	-13.1	280	-14.0
20	-23.8	110	-19.5	200	-13.0	290	-14.6
30	-23.8	120	-17.8	210	-13.0	300	-15.4
40	-23.6	130	-16.4	220	-12.9	310	-16.4
50	-23.8	140	-15.4	230	-13.0	320	-17.8
60	-23.8	150	-14.6	240	-13.0	330	-19.5
70	-23.7	160	-14.0	250	-13.1	340	-21.3
80	-23.7	170	-13.5	260	-13.2	350	-22.8

Diagram in dBK calculated at horizon
(without -20dB's lower limit vs maximum power)

Az. (°/N)	dBK	Az. (°/N)	dBK	Az. (°/N)	dBK	Az. (°/N)	dBK
0	-23.7	90	-22.8	180	-13.2	270	-13.5
10	-23.7	100	-21.3	190	-13.1	280	-14.0
20	-23.8	110	-19.5	200	-13.0	290	-14.6
30	-23.8	120	-17.8	210	-13.0	300	-15.4
40	-23.6	130	-16.4	220	-12.9	310	-16.4
50	-23.8	140	-15.4	230	-13.0	320	-17.8
60	-23.8	150	-14.6	240	-13.0	330	-19.5
70	-23.7	160	-14.0	250	-13.1	340	-21.3
80	-23.7	170	-13.5	260	-13.2	350	-22.8

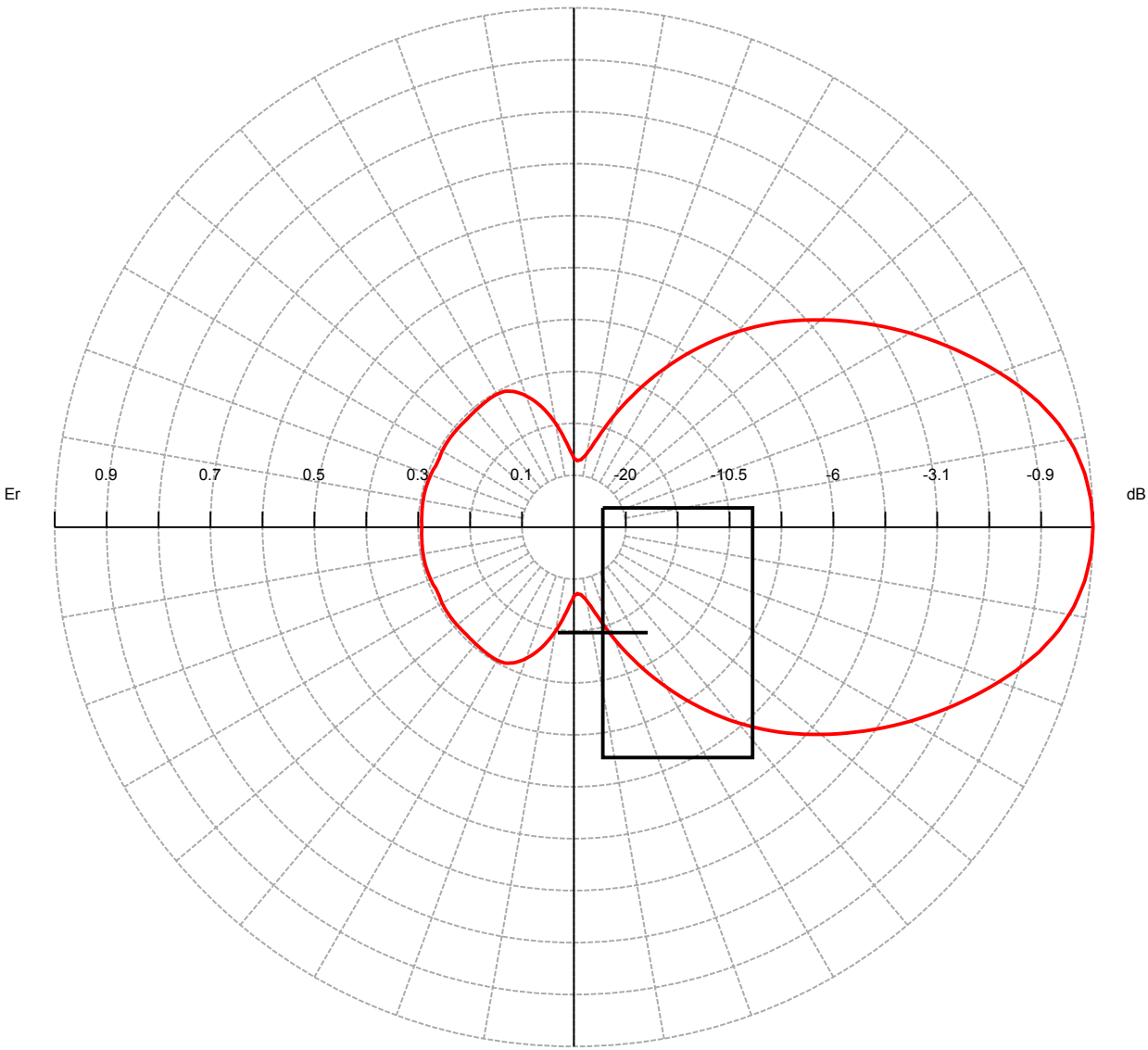
Horizontal diagram at 0.0° depres. (Total Antenna)



0.0° depres. (Total Antenna), Gain (dBd): 3.15

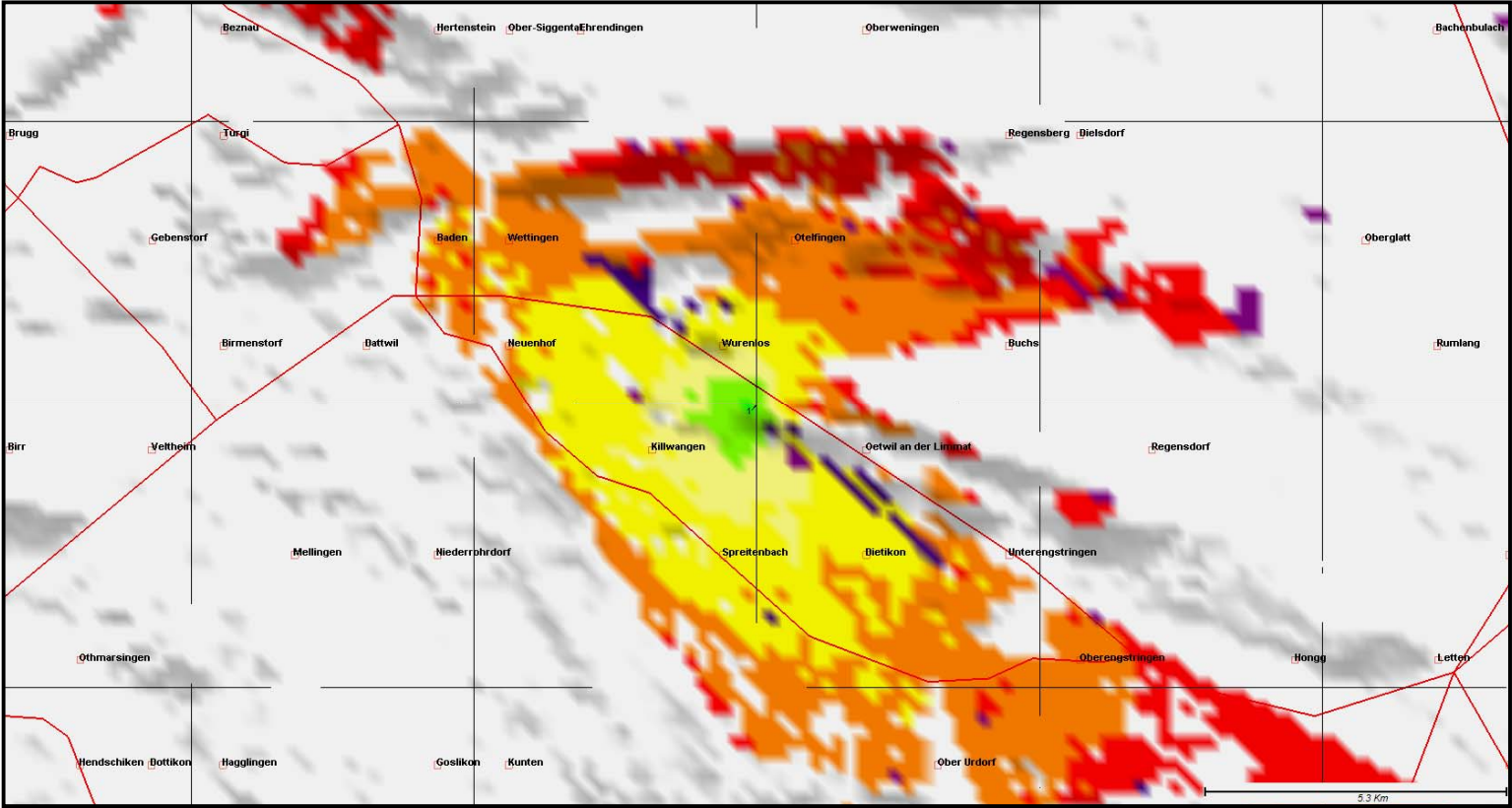
ERP T.Max(KW): 0.0929 ERP E.Max(KW): 0.0511

Vertical diagram at an azimuth of 220.0° degrees

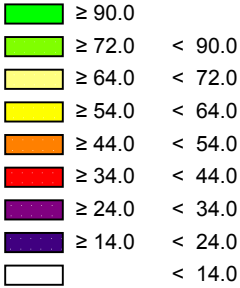


220.0° Az. (Total Antenna), Gain (dBd): 3.15 ERP T.Max(KW): 0.0929 ERP E.Max(KW): 0.0511

Coverage Area



dBµV/m



Longitude : 008°22'28.4" Latitude : 47°26'15.8"
Transmitter : 507.0m H53.0m 45.00W
Side : 200.0 Km Grid resolution : 200 m
Roads
Step Grid distance : 5.0 Km
Propagation Model : ITU-R 1546 + RMD
Time: 10%
Receiver height (m) agl : 2.0
Coverage calculation method : Adaptive Step (More Precise)
Include ground reflection
Include ground diffraction
Include 1st Fresnel zone loss
Ground permittivity and conductivity : Average dry ground
Area : Suburban





© RadioTrend AG
Lance Eichenberger

08.09.2014

Antennen - Daten

Austauschfile

Station & Programm

Status	<i>soll_neu</i>
Code	<i>WUBI</i>
Code (Bakom)	<i>WUBI</i>
Stationsname	<i>Würenlos Bick</i>
Name (Bakom)	<i>Würenlos Bick</i>
Land	<i>SUI</i>
X-Koordinaten (CH)	<i>670601</i>
Y-Koordinaten (CH)	<i>254523</i>
Meereshöhe	<i>506.6</i>
Vektor	<i>UKW</i>
TX frequenz	<i>97.1</i>
Programm	<i>Radio 105</i>
PI-Code	<i>4F29</i>
PI-regional	
SITE station	
SITE Region	
SITE Group	
AF station	
AT type	
M/S	<i>stereo</i>
Zuf-Art	<i>Ballempfang</i>
Zuf von...	<i>ZHBG</i>
RX frequenz	<i>93</i>
1st-Inbetriebnahme	<i>2014</i>

Sender & Antenne:

Sender-Fabrikat	<i>R&S</i>
Sender-Typ	<i>TX-100</i>
Nennleistung	<i>45</i>
Technische Leistung	<i>45</i>
eingestellte Leistung	<i>45</i>
Einschalt-Termin	<i>2014</i>
Verfügbarkeit	<i>48h</i>
max. ERP	<i>50</i>
eff. ERP	<i>50</i>
TX Ant.-System	<i>A1</i>
Ant-Systemhöhe	<i>53</i>
Ant.-Fabrikat	<i>Aldena</i>
Ant.-Typ	<i>ASR.02.02.320</i>
Beschreibung:	<i>2el.vertikal</i>
Polarisation	<i>v</i>
Öffnungswinkel (v)	<i>66</i>
System-Tilt	<i>0</i>
H-Diagramm	<i>(import)</i>
V-Diagramm	<i>(import)</i>
Bemerkung:	<i>Mast von KaPo-AG und AEG ev. ant-sharing mit Argovia</i>

Diagramm	horizontal	import	
down-tilt	Er [% Volt]	ERP [Watt]	ERP [-dBr]
Az (°)	Er (%)	ERP (W)	
0	29	4.28	10.8
1	28.8	4.25	10.8
2	28.8	4.24	10.8
3	28.8	4.23	10.8
4	28.8	4.23	10.8
5	28.8	4.23	10.8
6	28.8	4.24	10.8
7	28.8	4.24	10.8
8	28.8	4.25	10.8
9	28.9	4.25	10.8
10	28.9	4.26	10.8
11	28.9	4.25	10.8
12	28.8	4.25	10.8
13	28.8	4.24	10.8
14	28.8	4.22	10.8
15	28.7	4.21	10.8
16	28.7	4.19	10.8
17	28.6	4.18	10.9
18	28.6	4.16	10.9
19	28.5	4.15	10.9
20	28.5	4.14	10.9
21	28.5	4.14	10.9
22	28.5	4.14	10.9
23	28.5	4.14	10.9
24	28.5	4.14	10.9
25	28.5	4.15	10.9
26	28.5	4.16	10.9
27	28.6	4.17	10.9
28	28.6	4.18	10.9
29	28.7	4.2	10.8
30	28.7	4.21	10.8
31	28.8	4.23	10.8
32	28.9	4.25	10.8
33	28.9	4.27	10.8
34	29	4.29	10.8
35	29.1	4.32	10.7
36	29.1	4.34	10.7
37	29.2	4.36	10.7
38	29.2	4.37	10.7
39	29.3	4.38	10.7
40	29.3	4.38	10.7
41	29.3	4.38	10.7
42	29.2	4.37	10.7
43	29.2	4.36	10.7
44	29.1	4.34	10.7
45	29.1	4.32	10.7
46	29	4.29	10.8
47	28.9	4.27	10.8

48	28.9	4.25	10.8
49	28.8	4.23	10.8
50	28.7	4.21	10.8
51	28.7	4.2	10.8
52	28.6	4.18	10.9
53	28.6	4.17	10.9
54	28.5	4.16	10.9
55	28.5	4.15	10.9
56	28.5	4.14	10.9
57	28.5	4.14	10.9
58	28.5	4.14	10.9
59	28.5	4.14	10.9
60	28.5	4.14	10.9
61	28.5	4.15	10.9
62	28.6	4.16	10.9
63	28.6	4.18	10.9
64	28.7	4.19	10.8
65	28.7	4.21	10.8
66	28.8	4.22	10.8
67	28.8	4.24	10.8
68	28.8	4.25	10.8
69	28.9	4.25	10.8
70	28.9	4.26	10.8
71	28.9	4.25	10.8
72	28.8	4.25	10.8
73	28.8	4.24	10.8
74	28.8	4.24	10.8
75	28.8	4.23	10.8
76	28.8	4.23	10.8
77	28.8	4.23	10.8
78	28.8	4.24	10.8
79	28.8	4.25	10.8
80	29	4.28	10.8
81	29.1	4.31	10.7
82	29.2	4.35	10.7
83	29.4	4.42	10.6
84	29.6	4.49	10.6
85	29.9	4.56	10.5
86	30.2	4.67	10.4
87	30.6	4.79	10.3
88	31	4.9	10.2
89	31.5	5.06	10
90	32	5.22	9.9
91	32.4	5.37	9.8
92	33	5.57	9.6
93	33.6	5.77	9.5
94	34.2	5.98	9.3
95	34.9	6.21	9.1
96	35.5	6.42	9
97	36.1	6.64	8.8
98	36.7	6.89	8.7
99	37.4	7.15	8.5
100	38.1	7.42	8.4
101	38.9	7.72	8.2
102	39.7	8.04	8
103	40.5	8.37	7.9
104	41.4	8.74	7.7

105	42.3	9.12	7.5
106	43.2	9.51	7.3
107	44.1	9.93	7.1
108	45	10.36	6.9
109	46	10.8	6.7
110	47	11.27	6.6
111	48	11.74	6.4
112	48.9	12.23	6.2
113	49.9	12.73	6
114	50.9	13.24	5.9
115	51.9	13.77	5.7
116	52.9	14.31	5.5
117	53.9	14.85	5.4
118	54.9	15.41	5.2
119	55.9	15.98	5.1
120	56.9	16.55	4.9
121	57.9	17.14	4.7
122	58.9	17.73	4.6
123	59.9	18.33	4.5
124	60.9	18.94	4.3
125	61.9	19.56	4.2
126	62.9	20.18	4
127	63.8	20.81	3.9
128	64.8	21.43	3.8
129	65.7	22.05	3.6
130	66.6	22.67	3.5
131	67.5	23.28	3.4
132	68.4	23.9	3.3
133	69.3	24.52	3.2
134	70.2	25.14	3.1
135	71	25.76	3
136	71.9	26.38	2.9
137	72.7	27	2.8
138	73.6	27.63	2.7
139	74.4	28.26	2.6
140	75.2	28.87	2.5
141	76	29.49	2.4
142	76.8	30.12	2.3
143	77.6	30.71	2.2
144	78.3	31.32	2.1
145	79.1	31.92	2
146	79.8	32.49	2
147	80.5	33.07	1.9
148	81.2	33.64	1.8
149	81.8	34.2	1.7
150	82.5	34.75	1.7
151	83.2	35.32	1.6
152	83.8	35.83	1.5
153	84.4	36.34	1.5
154	85	36.86	1.4
155	85.5	37.35	1.4
156	86.1	37.85	1.3
157	86.7	38.35	1.2
158	87.2	38.8	1.2
159	87.7	39.27	1.1
160	88.2	39.73	1.1
161	88.8	40.22	1

162	89.3	40.72	1
163	89.8	41.22	0.9
164	90.4	41.71	0.9
165	90.9	42.2	0.8
166	91.4	42.7	0.8
167	92	43.18	0.7
168	92.5	43.67	0.7
169	93	44.16	0.6
170	93.4	44.55	0.6
171	93.8	44.94	0.6
172	94.2	45.34	0.5
173	94.6	45.65	0.5
174	94.9	45.96	0.5
175	95.2	46.26	0.4
176	95.4	46.49	0.4
177	95.7	46.72	0.4
178	95.9	46.95	0.4
179	96.1	47.15	0.3
180	96.3	47.36	0.3
181	96.5	47.56	0.3
182	96.7	47.74	0.3
183	96.9	47.93	0.3
184	97.1	48.11	0.3
185	97.2	48.28	0.2
186	97.4	48.45	0.2
187	97.6	48.62	0.2
188	97.7	48.75	0.2
189	97.8	48.88	0.2
190	98	49.01	0.2
191	98.1	49.11	0.2
192	98.2	49.21	0.2
193	98.3	49.31	0.1
194	98.3	49.38	0.1
195	98.4	49.45	0.1
196	98.5	49.52	0.1
197	98.5	49.58	0.1
198	98.6	49.64	0.1
199	98.7	49.7	0.1
200	98.7	49.77	0.1
201	98.8	49.84	0.1
202	98.9	49.92	0.1
203	99	49.99	0.1
204	99	50.07	0.1
205	99.1	50.14	0.1
206	99.2	50.23	0.1
207	99.3	50.31	0.1
208	99.4	50.4	0.1
209	99.4	50.47	0.1
210	99.5	50.55	0
211	99.6	50.62	0
212	99.6	50.69	0
213	99.7	50.76	0
214	99.8	50.83	0
215	99.8	50.89	0
216	99.9	50.94	0
217	99.9	50.99	0
218	100	51.01	0

219	100	51.03	0
220	100	51.06	0
221	100	51.03	0
222	100	51.01	0
223	99.9	50.99	0
224	99.9	50.94	0
225	99.8	50.89	0
226	99.8	50.83	0
227	99.7	50.76	0
228	99.6	50.69	0
229	99.6	50.62	0
230	99.5	50.55	0
231	99.4	50.47	0.1
232	99.4	50.4	0.1
233	99.3	50.31	0.1
234	99.2	50.23	0.1
235	99.1	50.14	0.1
236	99	50.07	0.1
237	99	49.99	0.1
238	98.9	49.92	0.1
239	98.8	49.84	0.1
240	98.7	49.77	0.1
241	98.7	49.7	0.1
242	98.6	49.64	0.1
243	98.5	49.58	0.1
244	98.5	49.52	0.1
245	98.4	49.45	0.1
246	98.3	49.38	0.1
247	98.3	49.31	0.1
248	98.2	49.21	0.2
249	98.1	49.11	0.2
250	98	49.01	0.2
251	97.8	48.88	0.2
252	97.7	48.75	0.2
253	97.6	48.62	0.2
254	97.4	48.45	0.2
255	97.2	48.28	0.2
256	97.1	48.11	0.3
257	96.9	47.93	0.3
258	96.7	47.74	0.3
259	96.5	47.56	0.3
260	96.3	47.36	0.3
261	96.1	47.15	0.3
262	95.9	46.95	0.4
263	95.7	46.72	0.4
264	95.4	46.49	0.4
265	95.2	46.26	0.4
266	94.9	45.96	0.5
267	94.6	45.65	0.5
268	94.2	45.34	0.5
269	93.8	44.94	0.6
270	93.4	44.55	0.6
271	93	44.16	0.6
272	92.5	43.67	0.7
273	92	43.18	0.7
274	91.4	42.7	0.8
275	90.9	42.2	0.8

276	90.4	41.71	0.9
277	89.8	41.22	0.9
278	89.3	40.72	1
279	88.8	40.22	1
280	88.2	39.73	1.1
281	87.7	39.27	1.1
282	87.2	38.8	1.2
283	86.7	38.35	1.2
284	86.1	37.85	1.3
285	85.5	37.35	1.4
286	85	36.86	1.4
287	84.4	36.34	1.5
288	83.8	35.83	1.5
289	83.2	35.32	1.6
290	82.5	34.75	1.7
291	81.8	34.2	1.7
292	81.2	33.64	1.8
293	80.5	33.07	1.9
294	79.8	32.49	2
295	79.1	31.92	2
296	78.3	31.32	2.1
297	77.6	30.71	2.2
298	76.8	30.12	2.3
299	76	29.49	2.4
300	75.2	28.87	2.5
301	74.4	28.26	2.6
302	73.6	27.63	2.7
303	72.7	27	2.8
304	71.9	26.38	2.9
305	71	25.76	3
306	70.2	25.14	3.1
307	69.3	24.52	3.2
308	68.4	23.9	3.3
309	67.5	23.28	3.4
310	66.6	22.67	3.5
311	65.7	22.05	3.6
312	64.8	21.43	3.8
313	63.8	20.81	3.9
314	62.9	20.18	4
315	61.9	19.56	4.2
316	60.9	18.94	4.3
317	59.9	18.33	4.5
318	58.9	17.73	4.6
319	57.9	17.14	4.7
320	56.9	16.55	4.9
321	55.9	15.98	5.1
322	54.9	15.41	5.2
323	53.9	14.85	5.4
324	52.9	14.31	5.5
325	51.9	13.77	5.7
326	50.9	13.24	5.9
327	49.9	12.73	6
328	48.9	12.23	6.2
329	48	11.74	6.4
330	47	11.27	6.6
331	46	10.8	6.7
332	45	10.36	6.9

333	44.1	9.93	7.1
334	43.2	9.51	7.3
335	42.3	9.12	7.5
336	41.4	8.74	7.7
337	40.5	8.37	7.9
338	39.7	8.04	8
339	38.9	7.72	8.2
340	38.1	7.42	8.4
341	37.4	7.15	8.5
342	36.7	6.89	8.7
343	36.1	6.64	8.8
344	35.5	6.42	9
345	34.9	6.21	9.1
346	34.2	5.98	9.3
347	33.6	5.77	9.5
348	33	5.57	9.6
349	32.4	5.37	9.8
350	32	5.22	9.9
351	31.5	5.06	10
352	31	4.9	10.2
353	30.6	4.79	10.3
354	30.2	4.67	10.4
355	29.9	4.56	10.5
356	29.6	4.49	10.6
357	29.4	4.42	10.6
358	29.2	4.35	10.7
359	29.1	4.31	10.7
360	29	4.28	10.8

down-tilt Er [% Volt] ERP [Watt] ERP [-dBr]

Diagramm	vertikal	import	
Dep (°)	Er (%)	ERP (W)	
-90	13.3	0.9	17.5
-89	13.1	0.88	17.7
-88	13	0.86	17.7
-87	12.8	0.84	17.9
-86	12.9	0.85	17.8
-85	13	0.86	17.7
-84	13.1	0.87	17.7
-83	13.4	0.91	17.5
-82	13.6	0.95	17.3
-81	13.9	0.99	17.1
-80	14.5	1.07	16.8
-79	15	1.14	16.5
-78	15.5	1.23	16.2
-77	16.3	1.35	15.8
-76	17.1	1.49	15.3
-75	17.8	1.63	15
-74	18.8	1.81	14.5
-73	19.8	2.01	14.1
-72	20.8	2.21	13.6
-71	21.9	2.46	13.2
-70	23.1	2.71	12.7
-69	24.2	2.99	12.3
-68	25.4	3.28	11.9
-67	26.5	3.6	11.5
-66	27.7	3.92	11.2
-65	29	4.29	10.8
-64	30.3	4.68	10.4
-63	31.5	5.08	10
-62	32.9	5.51	9.7
-61	34.2	5.96	9.3
-60	35.5	6.43	9
-59	36.9	6.95	8.7
-58	38.3	7.48	8.3
-57	39.7	8.03	8
-56	41	8.59	7.7
-55	42.4	9.16	7.5
-54	43.7	9.76	7.2
-53	45.1	10.38	6.9
-52	46.5	11.03	6.7
-51	47.8	11.69	6.4
-50	49.2	12.35	6.2
-49	50.5	13.02	5.9
-48	51.8	13.72	5.7
-47	53.2	14.43	5.5
-46	54.5	15.16	5.3
-45	55.8	15.9	5.1
-44	57.1	16.63	4.9
-43	58.3	17.37	4.7

-42	59.6	18.13	4.5
-41	60.8	18.9	4.3
-40	62.1	19.69	4.1
-39	63.4	20.5	4
-38	64.6	21.32	3.8
-37	65.9	22.15	3.6
-36	67.1	23.01	3.5
-35	68.4	23.89	3.3
-34	69.7	24.79	3.1
-33	71	25.71	3
-32	72.2	26.64	2.8
-31	73.5	27.58	2.7
-30	74.8	28.55	2.5
-29	76	29.51	2.4
-28	77.3	30.5	2.2
-27	78.5	31.49	2.1
-26	79.8	32.49	2
-25	81	33.51	1.8
-24	82.2	34.54	1.7
-23	83.5	35.58	1.6
-22	84.7	36.63	1.4
-21	85.9	37.7	1.3
-20	87.1	38.75	1.2
-19	88.3	39.82	1.1
-18	89.5	40.9	1
-17	90.6	41.9	0.9
-16	91.7	42.92	0.8
-15	92.8	43.95	0.6
-14	93.7	44.81	0.6
-13	94.6	45.68	0.5
-12	95.5	46.56	0.4
-11	96.2	47.23	0.3
-10	96.9	47.91	0.3
-9	97.6	48.59	0.2
-8	98	49.05	0.2
-7	98.5	49.51	0.1
-6	98.9	49.98	0.1
-5	99.2	50.25	0.1
-4	99.5	50.52	0
-3	99.7	50.79	0
-2	99.8	50.88	0
-1	99.9	50.97	0
0	100	51.06	0
1	99.9	50.97	0
2	99.8	50.88	0
3	99.7	50.79	0
4	99.5	50.52	0
5	99.2	50.25	0.1
6	98.9	49.98	0.1
7	98.5	49.51	0.1
8	98	49.05	0.2
9	97.6	48.59	0.2
10	96.9	47.91	0.3
11	96.2	47.23	0.3
12	95.5	46.56	0.4
13	94.6	45.68	0.5
14	93.7	44.81	0.6

15	92.8	43.95	0.6
16	91.7	42.92	0.8
17	90.6	41.9	0.9
18	89.5	40.9	1
19	88.3	39.82	1.1
20	87.1	38.75	1.2
21	85.9	37.7	1.3
22	84.7	36.63	1.4
23	83.5	35.58	1.6
24	82.2	34.54	1.7
25	81	33.51	1.8
26	79.8	32.49	2
27	78.5	31.49	2.1
28	77.3	30.5	2.2
29	76	29.51	2.4
30	74.8	28.55	2.5
31	73.5	27.58	2.7
32	72.2	26.64	2.8
33	71	25.71	3
34	69.7	24.79	3.1
35	68.4	23.89	3.3
36	67.1	23.01	3.5
37	65.9	22.15	3.6
38	64.6	21.32	3.8
39	63.4	20.5	4
40	62.1	19.69	4.1
41	60.8	18.9	4.3
42	59.6	18.13	4.5
43	58.3	17.37	4.7
44	57.1	16.63	4.9
45	55.8	15.9	5.1
46	54.5	15.16	5.3
47	53.2	14.43	5.5
48	51.8	13.72	5.7
49	50.5	13.02	5.9
50	49.2	12.35	6.2
51	47.8	11.69	6.4
52	46.5	11.03	6.7
53	45.1	10.38	6.9
54	43.7	9.76	7.2
55	42.4	9.16	7.5
56	41	8.59	7.7
57	39.7	8.03	8
58	38.3	7.48	8.3
59	36.9	6.95	8.7
60	35.5	6.43	9
61	34.2	5.96	9.3
62	32.9	5.51	9.7
63	31.5	5.08	10
64	30.3	4.68	10.4
65	29	4.29	10.8
66	27.7	3.92	11.2
67	26.5	3.6	11.5
68	25.4	3.28	11.9
69	24.2	2.99	12.3
70	23.1	2.71	12.7
71	21.9	2.46	13.2

72	20.8	2.21	13.6
73	19.8	2.01	14.1
74	18.8	1.81	14.5
75	17.8	1.63	15
76	17.1	1.49	15.3
77	16.3	1.35	15.8
78	15.5	1.23	16.2
79	15	1.14	16.5
80	14.5	1.07	16.8
81	13.9	0.99	17.1
82	13.6	0.95	17.3
83	13.4	0.91	17.5
84	13.1	0.87	17.7
85	13	0.86	17.7
86	12.9	0.85	17.8
87	12.8	0.84	17.9
88	13	0.86	17.7
89	13.1	0.88	17.7
90	13.3	0.9	17.5
91	13.8	0.98	
92	14.4	1.05	
93	14.9	1.13	
94	15.6	1.25	
95	16.4	1.37	
96	17.1	1.49	
97	17.9	1.64	
98	18.7	1.79	
99	19.5	1.94	
100	20.3	2.1	
101	21.1	2.27	
102	21.8	2.44	
103	22.6	2.6	
104	23.3	2.77	
105	24	2.93	
106	24.6	3.09	
107	25.2	3.25	
108	25.9	3.41	
109	26.4	3.55	
110	26.9	3.7	
111	27.4	3.84	
112	27.8	3.95	
113	28.2	4.07	
114	28.6	4.18	
115	28.9	4.26	
116	29.1	4.33	
117	29.4	4.4	
118	29.4	4.43	
119	29.5	4.45	
120	29.6	4.47	
121	29.6	4.47	
122	29.6	4.47	
123	29.6	4.47	
124	29.6	4.46	
125	29.5	4.46	
126	29.5	4.45	
127	29.5	4.44	
128	29.4	4.43	

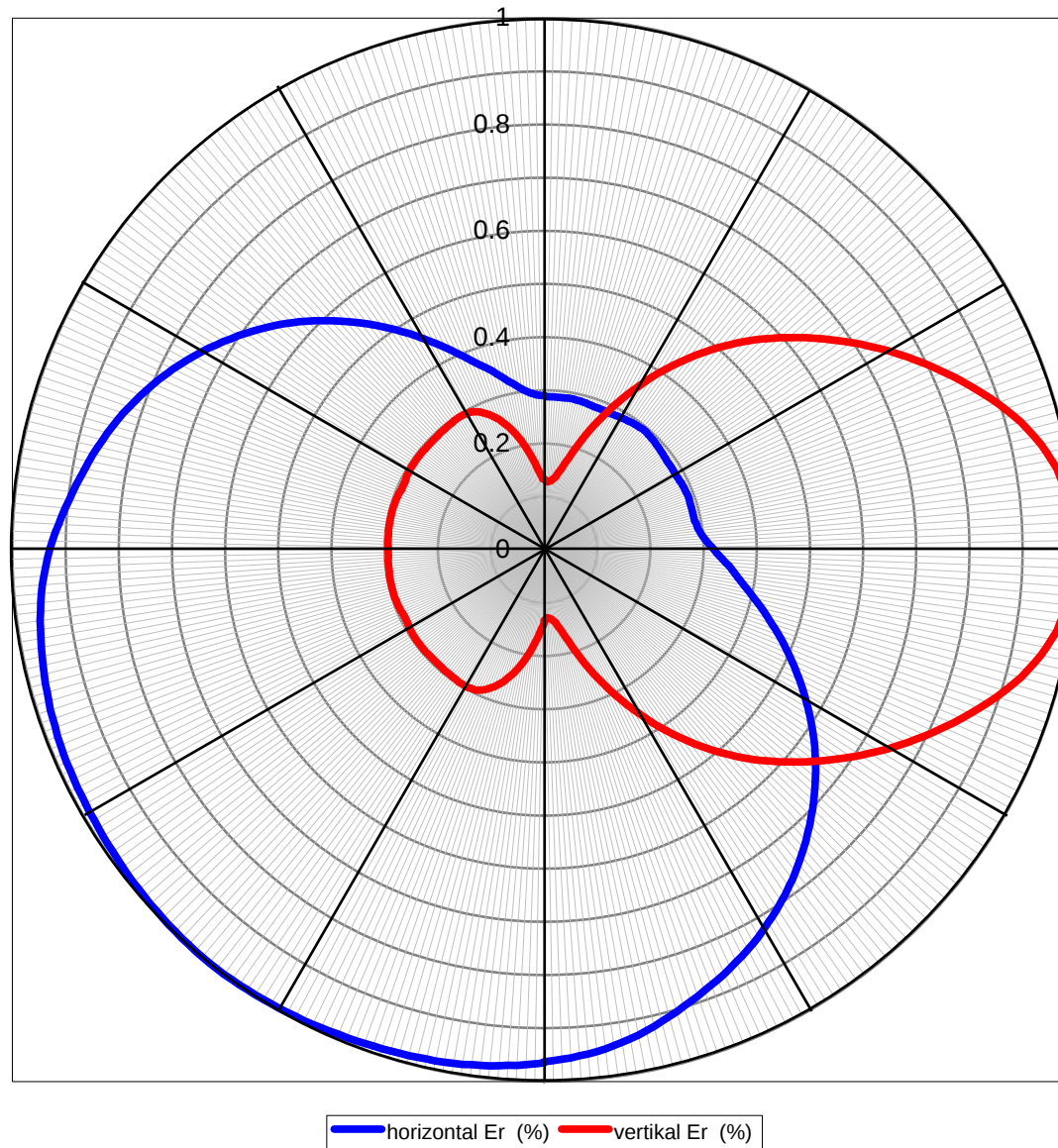
129	29.4	4.42
130	29.4	4.41
131	29.4	4.4
132	29.3	4.39
133	29.3	4.39
134	29.3	4.38
135	29.3	4.37
136	29.3	4.38
137	29.3	4.39
138	29.3	4.39
139	29.3	4.39
140	29.4	4.4
141	29.4	4.41
142	29.4	4.41
143	29.4	4.41
144	29.4	4.42
145	29.4	4.41
146	29.4	4.41
147	29.4	4.41
148	29.4	4.4
149	29.3	4.39
150	29.3	4.39
151	29.3	4.37
152	29.2	4.35
153	29.1	4.33
154	29.1	4.33
155	29.1	4.32
156	29.1	4.32
157	29.2	4.35
158	29.3	4.38
159	29.3	4.39
160	29.4	4.4
161	29.4	4.41
162	29.4	4.42
163	29.5	4.43
164	29.5	4.44
165	29.5	4.45
166	29.5	4.45
167	29.5	4.45
168	29.5	4.45
169	29.5	4.45
170	29.5	4.44
171	29.5	4.44
172	29.5	4.43
173	29.4	4.43
174	29.4	4.42
175	29.4	4.41
176	29.4	4.41
177	29.4	4.4
178	29.3	4.4
179	29.3	4.39
180	29.3	4.38
181	29.3	4.39
182	29.3	4.4
183	29.4	4.4
184	29.4	4.41
185	29.4	4.41

186	29.4	4.42
187	29.4	4.43
188	29.5	4.43
189	29.5	4.44
190	29.5	4.44
191	29.5	4.45
192	29.5	4.45
193	29.5	4.45
194	29.5	4.45
195	29.5	4.45
196	29.5	4.44
197	29.5	4.43
198	29.4	4.42
199	29.4	4.41
200	29.4	4.4
201	29.3	4.39
202	29.3	4.38
203	29.2	4.35
204	29.1	4.32
205	29.1	4.32
206	29.1	4.33
207	29.1	4.33
208	29.2	4.35
209	29.3	4.37
210	29.3	4.39
211	29.3	4.39
212	29.4	4.4
213	29.4	4.41
214	29.4	4.41
215	29.4	4.41
216	29.4	4.42
217	29.4	4.41
218	29.4	4.41
219	29.4	4.41
220	29.4	4.4
221	29.3	4.39
222	29.3	4.39
223	29.3	4.39
224	29.3	4.38
225	29.3	4.37
226	29.3	4.38
227	29.3	4.39
228	29.3	4.39
229	29.4	4.4
230	29.4	4.41
231	29.4	4.42
232	29.4	4.43
233	29.5	4.44
234	29.5	4.45
235	29.5	4.46
236	29.6	4.46
237	29.6	4.47
238	29.6	4.47
239	29.6	4.47
240	29.6	4.47
241	29.5	4.45
242	29.4	4.43

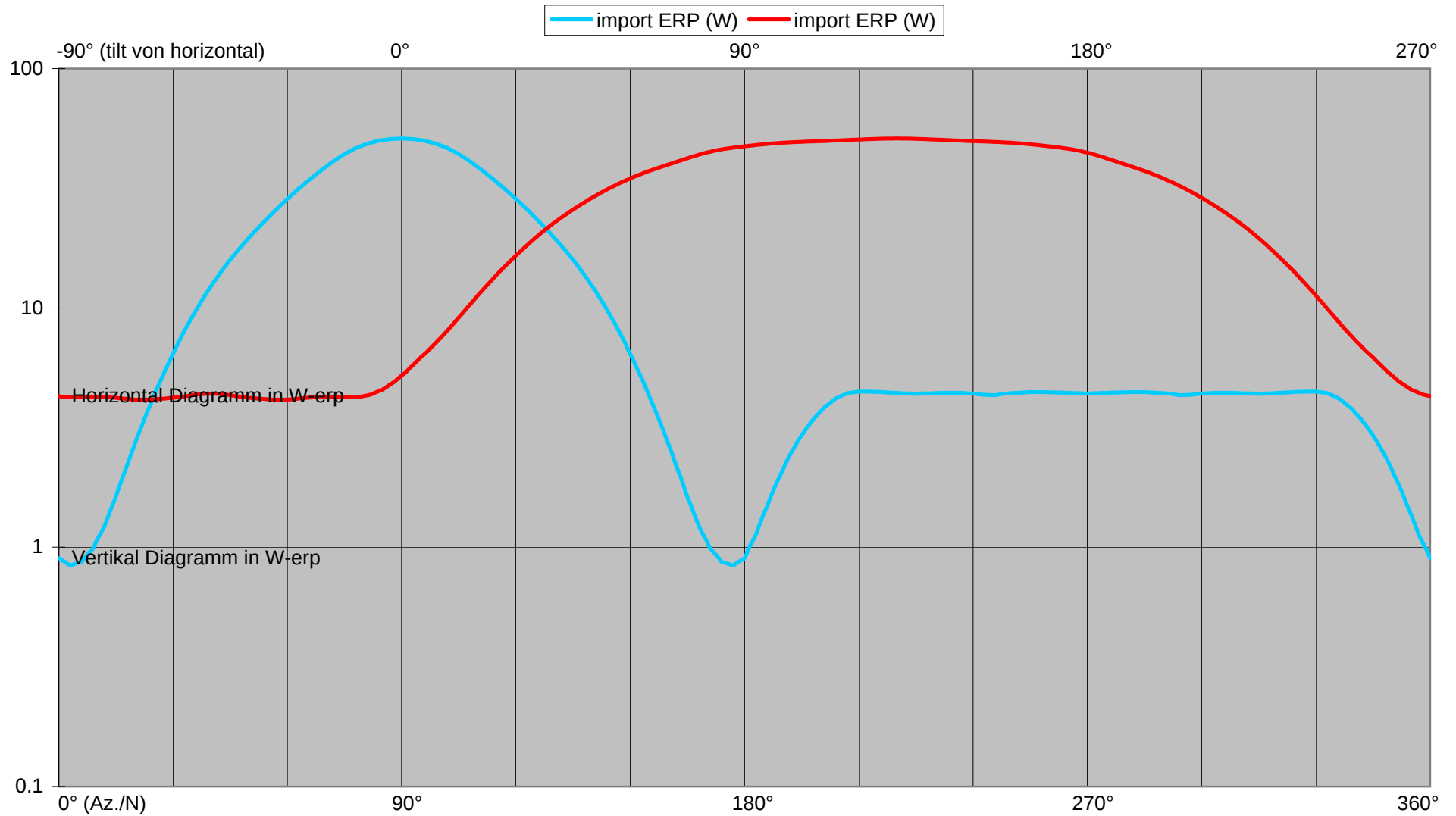
243	29.4	4.4
244	29.1	4.33
245	28.9	4.26
246	28.6	4.18
247	28.2	4.07
248	27.8	3.95
249	27.4	3.84
250	26.9	3.7
251	26.4	3.55
252	25.9	3.41
253	25.2	3.25
254	24.6	3.09
255	24	2.93
256	23.3	2.77
257	22.6	2.6
258	21.8	2.44
259	21.1	2.27
260	20.3	2.1
261	19.5	1.94
262	18.7	1.79
263	17.9	1.64
264	17.1	1.49
265	16.4	1.37
266	15.6	1.25
267	14.9	1.13
268	14.4	1.05
269	13.8	0.98
270	13.3	0.9



Kreis-Diagramm - grafisch



Antennen-Diagramm



STATUS	CODE	STAT_NAME	CODE_BAKO	STAT_NAME	STAND_LANIX_KOORD	Y_KOORD	STAT_MEER	VEKTOR	FREQUENZ
soll_neu	WUBI	Würenlos Bicl	WUBI	Würenlos Bicl	SUI	670601	254523	506.6 UKW	97.1

© RadioTrend AG
Lance Eichenberger

08.09.2014

PROGRAMM	PI	PI_R	SITE_STATIC	SITE_REGION	SITE_GROUP	AF_STATION	AF_TYP	MONO_STEF	ANSP_ART	ANSP_VON
Radio 105	4F29		0	0	0	0	AT type	stereo	Ballempfang	ZHBG

RX_FREQUE	ERST_INB	AVAILABILIT`	FABRIKAT	TYP_BESCHI	NENN_LEIST	TECH_LEIST	PTX_IST	EINSCHALT	ERP_MAX	ERP_EFF
93	2014	48h	R&S	TX-100	45	45	45	2014	50	50

SYS_HOEHE	TX_ANT_SY	FABRIKAT_A	TYP_BESCH	POL	OEFFNUNGS	ABSENK_WI	ANT_DIAG_H	ANT_DIAG_V	BEMERKUNGEN
									Mast von KaPo-AG und AEG ev. ant- sharing mit
53	A1	Aldena	ASR.02.02.32	v	66	0	VECTOR 1	1(VECTOR 1	17 Argovia