

# Zusammenfassung

## Prüfbericht Abnahmemessung

### Mobilfunkanlage / Betreiber

AESZ, Swisscom (Schweiz) AG

### Ort der Beurteilung

Scheidgasse 22  
3703 Aeschi bei Spiez

02.04.2020

Erstellt / Geändert		Freigabe		Dok. Nr.	Version		Akkreditiert nach ISO / IEC 17025 durch die Schweizerische Akkreditierungsstelle SAS Registration - Nummer STS 0575	Seite
M. Gugler	06.01.2020	M. Rüeegsegger	06.01.2020	05-007	V1.26		1 / 5	

## 1. Zusammenfassung des Prüfberichtes Mobilfunk

Die akkreditierte NED – TECH AG, wurde als Folge einer Bewilligungsaufgabe mit der Durchführung einer Abnahmemessung folgender Mobilfunk - Basisstation beauftragt, welche am 11.03.2020 durchgeführt wurde.

<b>Anlagebetreiber</b>	Swisscom (Schweiz) AG	
<b>Auftraggeber</b>	Swisscom (Schweiz) AG, Network Environment, Alte Tiefenastrasse 6, 3050 Bern	
<b>Standort der Anlage</b>	3703 Aeschi bei Spiez, Scheidgasse 22 (AESZ)	
<b>Baubewilligung:</b>	Regierungsstatthalteramt Frutigen - Niedersimmental	
	Baubewilligung: BG Nr. 67/2018	05.04.2019
	Stellungnahme der NIS - Fachstelle:	16.07.2018
	Standortdatenblatt Revision 1.5	11.06.2018
<b>Messfirma</b>	NED – TECH AG (Akkreditierte Messfirma, STS 0575)	
<b>Auftragsnummer</b>	NED-1527	

### 1.1. Betriebszustand der Anlage

#### Bewilligte Frequenzbänder:

<b>Betreiber:</b>	Swisscom (Schweiz) AG
<b>Bewilligte Frequenzbänder:</b>	Band 700-900 MHz, Band 1400-2600 MHz, Band 3400 MHz
<b>Anlagegrenzwert:</b>	5 V/m

#### Frequenzbänder in Betrieb:

<b>Betreiber:</b>	Swisscom (Schweiz) AG
<b>Frequenzbänder in Betrieb:</b>	Band 800 MHz, Band 900 MHz, Band 1800 MHz, Band 2100 MHz
<b>Anlagegrenzwert:</b>	5 V/m

Die Azimute und Elevationen der Antennen entsprechen den bewilligten Vorgaben und die Messung wurde falls erforderlich mit den Einstellungen der kritischen Sendewinkel vorgenommen.

## 1.2. Messempfehlung und Messmethode für Mobilfunkbasisstationen

Die Messmethode der akkreditierten NED – TECH AG unterliegen voll umfänglich der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung NISV (1. Februar 2000). Der Vollzugsempfehlung zur NISV (2002), der Messempfehlung GSM (2002), dem Nachtrag zur Messempfehlung GSM (2003), dem Entwurf der Messempfehlung UMTS (2003) und dem technischen Bericht zur Messmethode LTE (2012).

<b>Betreiber:</b>	Swisscom (Schweiz) AG
<b>Codeselektive Messung:</b>	LTE 800, UMTS 900, LTE 1800, LTE 2100

Die verwendeten Messinstrumente und Messmethoden sind im Prüfbericht mit der unter Punkt 1 erwähnten Auftragsnummer beschrieben.

## 2. Resultate

Die ermittelten Messresultate sind aus dem Prüfbericht entnommen und in den folgenden Tabellen dargestellt. Der für Sie massgebende Messort wird durch die NIS - Fachstelle gekennzeichnet. Angaben zur Konformität finden Sie am Ende der Zusammenfassung, unter den Titel „Fachbegriffe und deren Abkürzungen“.

### OMEN

Bezeichnung Messort		3	4	6	
<b>Berechneter Wert</b>	[V/m]	4.93	4.63	4.93	
<b>Beurteilungswert beim aktuellen Betrieb</b>	[V/m]	4.23	2.26	2.57	
<b>Beurteilungswert <math>E_B</math> beim bewilligten Ausbau</b>	[V/m]	4.75	2.45	2.76	
<b>Anlagegrenzwert</b>	[V/m]	5	5	5	
<b>Der Anlagegrenzwert ist eingehalten</b>		nein	ja	ja	

Tabelle 1. Zusammenfassung der Messergebnisse OMEN

## 2.1. Schlussfolgerung

Nach Umsetzung von umgehend eingeleiteten Korrekturmassnahmen werden beim aktuellen Betrieb der Dienste Swisscom (Schweiz) AG; Band 800 MHz, Band 900 MHz, Band 1800 MHz, Band 2100 MHz; der Anlagegrenzwert von 5 V/m dieser Anlage gemäss Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) an allen Messorten eingehalten. Bei Hochrechnung der Immissionen auf die bewilligten Leistungen sind die Vorgaben der NISV ebenfalls an allen Messorten erfüllt.

Wangen a/A, den 02.04.2020

Projekt Nr.  
NED-1527

NED – TECH AG

Geschäftsführer  
Markus Gugler



Tech. Assistentin  
Ana Jukic



Ausgabe / Korrektur	Datum	Initialen	Funktion
A1	02.02.2020	A.Jukic	Erstellung Bericht
A1	02.02.2020	M.Gugler	Kontrolle Bericht

NED - TECH AG (akkreditierte Firma STS 0575)

## Fachbegriffe und deren Abkürzungen

### Anlagegrenzwert (AGW) :

Schweizerischer Vorsorgewert gemäss USG; dieser Wert der elektrische Feldstärke muss bei allen Orten mit empfindlicher Nutzung eingehalten werden. Je nach Funkdienst unterschiedlich zwischen 4 – 6 V/m

### Immissionsgrenzwert (IGW):

Überall wo sich Personen aufhalten können, muss dieser Wert eingehalten werden. Dieser Wert gilt in den Nachbarländern als Anlagegrenzwert

### Konformität:

Für die Beurteilung der Konformität wurde die Messunsicherheit nicht berücksichtigt: liegen die Beurteilungswerte unter dem Grenzwert gilt die Anlage als konform. Als Referenz dienen alle Messempfehlungen des Bundes.

### Azimut:

Horizontale Senderichtung der Funkantenne

### Elevation:

Vertikale Senderichtung der Funkantenne

### Funkdienste:

Heute werden die Funkdienste (GSM, UMTS und LTE) in verschiedenen Frequenzbändern betrieben (700, 800, 900, 1400, 1800, 2100, 2600 und 3500 MHz)

### NIS- Fachstelle:

Kantonale oder Städtische Fachstelle zur Kontrolle und Überwachung der Grenzwerte für Mobilkommunikationsanlagen. Zum Teil auch Gemeinden.

### NISV:

Verordnung zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung vom 23. Dezember 1999  
(Stand am 01.06.2019)

### OKA:

Orte für kurzfristigen Aufenthalt (Wartungsarbeiten, Balkone, Dachterrassen, etc.)

### OMEN:

Orte mit empfindlicher Nutzung (Wohnung, Arbeitsplatz, Schulen, Kindergärten, etc.)

### USG:

Umweltschutzgesetz (7. Oktober 1983)

### Volt pro Meter (V/m):

Masseinheit für die elektrische Feldstärke.

Masseinheit für die nichtionisierende Strahlung (elektromagnetische Immission) an einem bestimmten Ort.

# Prüfbericht Abnahmemessung

## Mobilfunkanlage / Betreiber

AESZ, Swisscom (Schweiz) AG

## Ort der Beurteilung

Scheidgasse 22  
3703 Aeschi bei Spiez

02.04.2020

**Akkreditierte Messfirma**  
NED – TECH AG  
Unterholz 26  
3380 Wangen a/A  
Tel. 032 614 51 51  
nis@nech.ch



Akkreditiert nach ISO/IEC 17025, durch  
die Schweizerische Akkreditierungsstelle,  
SAS Registrations - Nummer STS 0575

## Zusammenfassung Messergebnisse

Nr. wenn Messort im Standortdatenblatt		3	4	6
Buchstaben wenn Messort nicht im Standortdatenblatt				
Parzelle Nr.		98	17	17
Gebäude Nr.		20	39	41
Art des Messortes	OMEN	OMEN	OMEN	OMEN
	OKA			
Bemerkungen				
Beschreibungen des Messortes				
Geschoss				
Adresse Messort				
Berechnete Werte	[V/m]	4.93	4.63	4.93
Beurteilungswert E <sub>B</sub> bei aktueller Leistung	[V/m]	7.07	2.26	2.57
Beurteilungswert E <sub>B</sub> bei bewilligtem Ausbau der aktiven Dienste	[V/m]	7.86	2.45	2.76
Anlagegrenzwert	[V/m]	5	5	5
Einhaltung Anlagegrenzwert		nein	ja	ja

Tab. 1. Zusammenfassung Messergebnis, Messort 3, 4, 6

Der zusätzliche OMEN 4 wurden durch die Behörden (kantonale NIS - Fachstelle) festgelegt. Dieser OMEN wurden mit Worst – case - Einstellungen gemessen.

**Prüfergebnis**

<b>Fragestellung:</b> Werden an allen Messorten die relevanten Grenzwerte eingehalten?
<b>Prüfergebnis:</b> nein

Geschäftsführer



Markus Gugler  
 Kontrolle Bericht

Verantwortlicher Messtechniker



Markus Hutmacher  
 Messung

Tech. Assistentin



Ana Jukic  
 Erstellung Bericht

Wangen a/A, den 02.04.2020

Projekt Nr.  
 NED-1527

Ausgabe / Korrektur	Datum	Initialen	Funktion
A1	02.04.2020	A.Jukic	Erstellung Bericht
A1	02.04.2020	M.Gugler	Kontrolle Bericht

**Konformität:**

Für die Beurteilung der Konformität wurde die Messunsicherheit nicht berücksichtigt: liegen die Beurteilungswerte unter dem Grenzwert gilt die Anlage als konform. Als Referenz dienen alle Messempfehlungen des Bundes.

Erstellt / Geändert		Freigabe		Dok. Nr.	Version	 Akkreditiert nach ISO / IEC 17025 durch die Schweizerische Akkreditierungsstelle SAS / Registration - Nummer STS 0575
M.Gugler	06.01.2020	M. Rügsegger	06.01.2020	05-006	V1.31	

Dateiname: AESZ\_MB / Dieses Dokument wird während einer Dauer von mindestens 10 Jahren aufbewahrt

## Inhalt

1.	Angaben zur Messung.....	5
1.1.	Allgemeine Angaben .....	5
1.2.	Angaben zur Anlage .....	5
1.2.1.	Standort der Anlage.....	5
1.2.2.	Anlagedaten.....	6
1.2.3.	Spektrum der Anlage.....	7
1.3.	Angaben zu den Messorten.....	9
1.4.	Standort der Messorte, Situationsplan .....	10
1.5.	Messinstrumente .....	11
2.	Messergebnisse.....	12
2.1.	Messergebnisse Messort 3, .....	12
2.1.1.	Beschreibung Messort 3, .....	12
2.1.2.	Messresultate am Messort 3 .....	13
2.1.3.	Beurteilung am Messort 3, ' .....	14
2.1.4.	Variante zur Einhaltung des Anlagegrenzwertes am Messort 3, ' .....	15
2.1.5.	Beurteilung Variante zur Einhaltung des Anlagegrenzwertes am Messort 3, .....	16
2.2.	Messergebnisse Messort 4, .....	17
2.2.1.	Beschreibung Messort 4, .....	17
2.2.2.	Messresultate am Messort 4, .....	18
2.2.3.	Beurteilung am Messort 4, .....	19
2.3.	Messergebnisse Messort 6, .....	20
2.3.1.	Beschreibung Messort 6, .....	20
2.3.2.	Messresultate am Messort 6, .....	21
2.3.3.	Beurteilung am Messort 6, .....	22
3.	Bemerkungen und Abkürzungen.....	23
4.	Angaben zur Genauigkeit und zum Formalismus .....	25
4.1.	Messunsicherheit frequenz- codeselektive Messung GSM (EDGE, Power Saving Feature) UMTS, LTE .....	25
4.2.	Berechnungsbeispiel für die frequenzselektive Messung .....	26
4.2.1.	Umrechnung dB $\mu$ Vm $\leftrightarrow$ V/m .....	26
4.2.2.	Leistungs-Hochrechnungsfaktor.....	26
4.2.3.	Schwenkmethode .....	26
4.2.4.	Rechenbeispiel mit Spektrum GSM 900.....	26
5.	Quellen, Verweise und mitgeltende Unterlagen .....	27
6.	Bestätigung der Betriebsparameter.....	27

# 1. Angaben zur Messung

## 1.1. Allgemeine Angaben

<b>Auftraggeber</b>	Swisscom (Schweiz) AG, Network Environment, Alte Tiefenastrasse 6, 3050 Bern, Andreas Müller
<b>Verteiler</b>	Auftraggeber
<b>Auftragsnummer</b>	NED-1527
<b>Eindeutige Identifikation des als Grundlage dienenden Standortdatenblatts:</b>	Revision 1.5 vom 11.06.2018
<b>Standort der Anlage:</b>	3703 Aeschi bei Spiez, Scheidgasse 22
<b>Messfirma:</b>	NED TECH AG Unterholz 26 3380 Wangen a/A 032 614 51 51
<b>Autor(en) Bericht:</b>	Ana Jukic / +41 32 614 51 51 / nis@nech.ch
<b>Grund für die Messung:</b>	Baubewilligungsaufgabe
<b>Art der Messung:</b>	Abnahmemessung
<b>Behörde für die Messtage eingeladen:</b>	Mit Mail am 06.03.2020
<b>Bemerkungen:</b>	1) 3) 4)

Tab. 2. Allgemeine Angaben

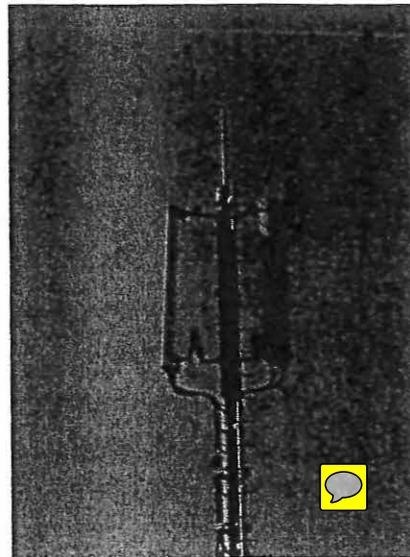
## 1.2. Angaben zur Anlage

### 1.2.1. Standort der Anlage

PLZ / Gemeinde	3703 Aeschi bei Spiez
Strasse	Scheidgasse 22
Koordinaten	2619991 / 1167059
Anlagenname, Site	AESZ
<b>Beschreibung des Anlageortes</b>	<b>Mustermattli Aeschi, Feuerwehr Werkhof und Zivilschutz, Greenfield</b>



Photo 1.



Antennenstandort

## 1.2.2. Anlagedaten

Stationscode		AESZ					
Bezeichnung des Summenbandes		1SC0709	2SC0709	1SC1426	2SC1426	1SC3434	2SC3434
Frequenzband in MHz		700-900	700-900	1400-2600	1400-2600	3400	3400
Betreiber		Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom
Antennentyp		80011878	80011878	80011878	80011878	AIR6488B42D	AIR6488B42D
Höhe der Antenne über Höhequote ( $\pm 0$ )		12.85 m	12.85 m	12.85 m	12.85 m	10.85 m	10.85 m
Bewilligte Leistung pro Frequenzband		720	970	1440	1940	-	-
Bewilligte Leistung pro Zelle		-	-	-	-	300	300
Bewilligte Abstrahl-Richtung oder Richtungs-Bereich	horizontal in Grad	130	330	130	330	130	330
	vertikal in Grad	-3 bis 1	-12 bis -2	-3 bis 0	-12 bis -3	3	0

Tab. 3. Technische Angaben zur Anlage Swisscom (Schweiz) AG



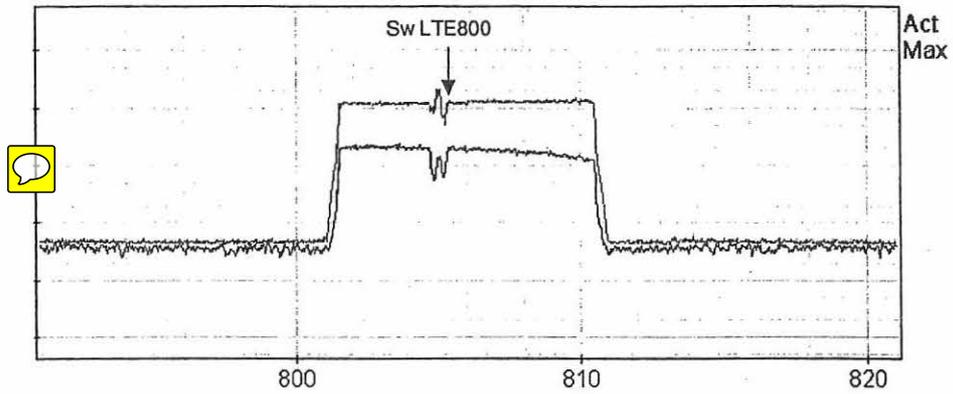
Bei diesem Standort war im bewilligten Frequenzband 3400 MHz (1SC3434, 2SC3434) zum Zeitpunkt der Messung noch kein System in Betrieb.

### Umhüllendes Antennendiagramm

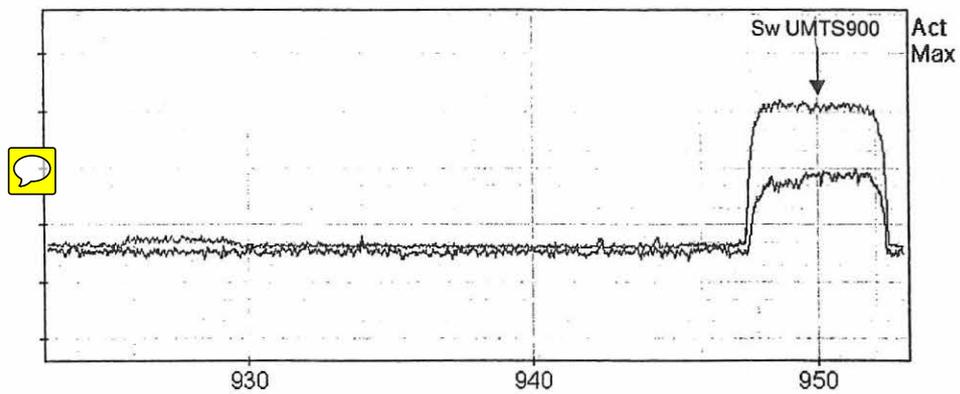
Beim bewilligten kombinierten Band 700 / 900 MHz und Band 1400 / 2600 MHz und Band 3400 MHz wurden jene Dienste gemessen, die in Betrieb sind und diese Dienste sind auch in der Berechnungstabelle ersichtlich. Der höhere Messwert im Band 800 - 900 MHz und Band 1800 - 2100 MHz werden für die Beurteilung ( $E_B$ ) verwendet.

### 1.2.3. Spektrum der Anlage

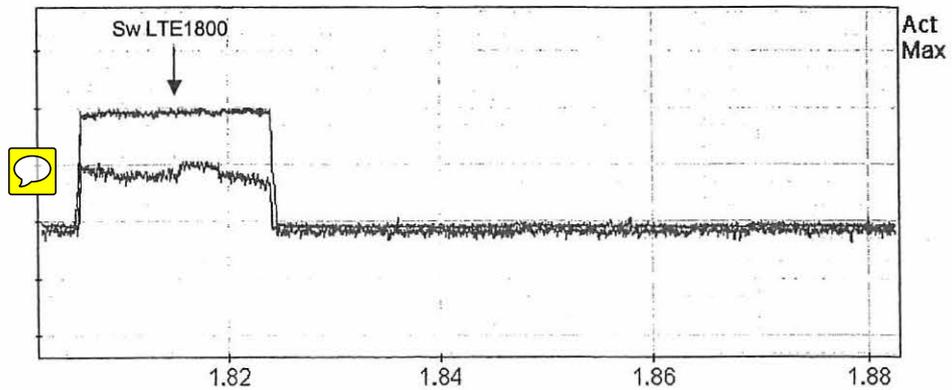
Die unten bezeichneten Dienste wurden am Messtag aufgezeichnet von der zu beurteilenden Anlage. Die Spektren sind nur informativ und können nicht für die Beurteilung verwendet werden.



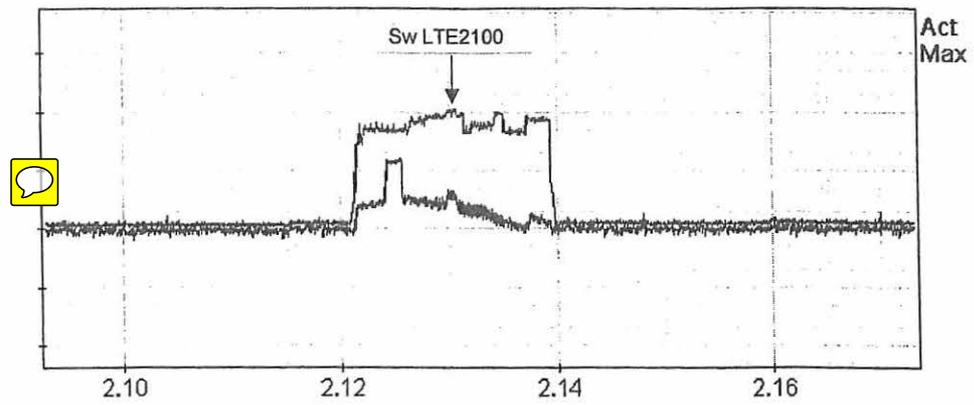
**Grafik. 1. Spektrum Band 800 MHz**



**Grafik. 2. Spektrum Band 900 MHz**



**Grafik. 3. Spektrum Band 1800 MHz**



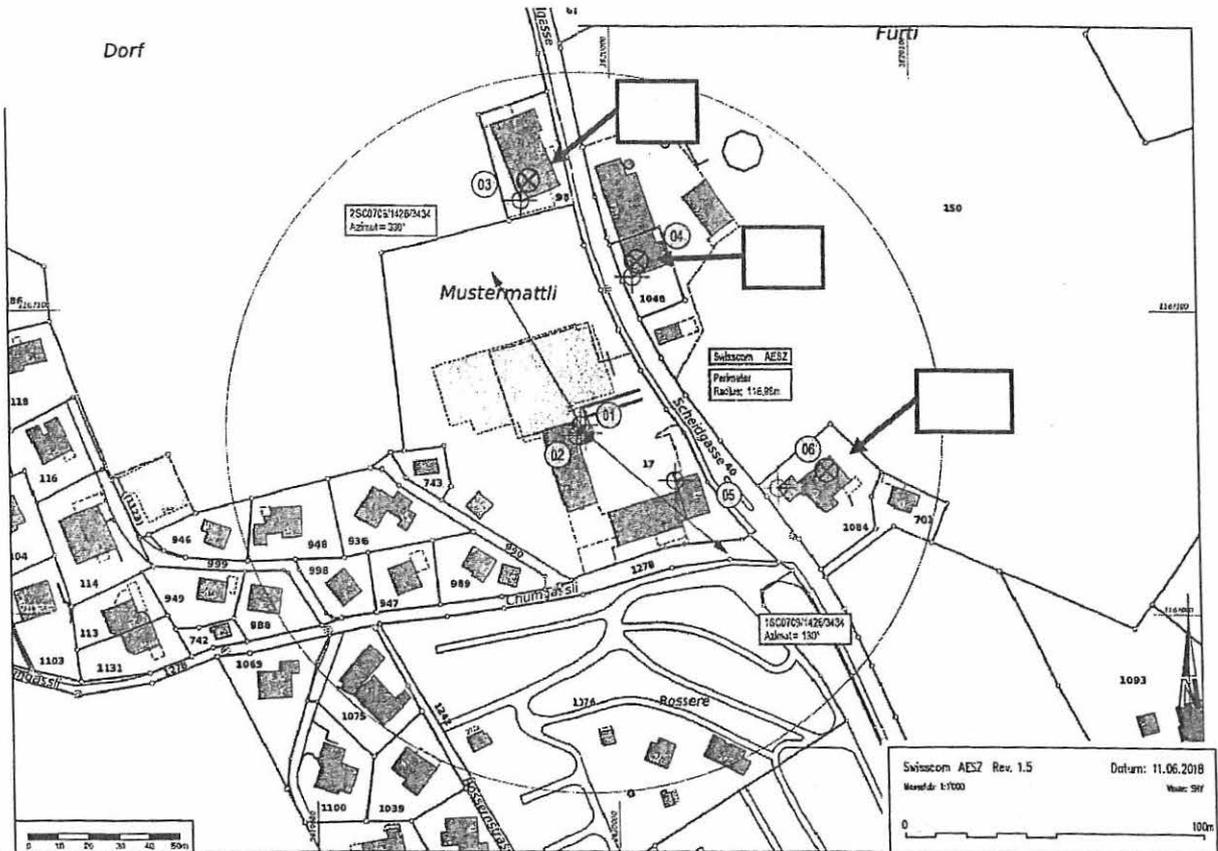
Grafik. 4. Spektrum Band 2100 MHz

### 1.3. Angaben zu den Messorten

Nr. wenn Messort im Standortdatenblatt		3	4	6
Buchstaben wenn Messort nicht im Standortdatenblatt				
Parzelle Nr.		98	17	17
Gebäude Nr.		20	39	41
Art des Messortes	OMEN	OMEN	OMEN	OMEN
	OKA			
Bemerkungen				
Beschreibungen des Messortes				
Geschoss				
Adresse Anrainer				
Name(n) Anrainer				
Adresse Messort				
Anrainer bei der Messung anwesend				
Name(n) bei der Messung anwesender Behördenvertreter				
Name(n) bei der Messung anwesender Mitarbeiter des Mobilfunkanbieter				
Datum der Messung		11.03.2020	11.03.2020	11.03.2020
Tageszeit der Messung	[h]	08:00	10:00	09:15
Temperatur bei der Messung	[°C]	7	11	9
Wetter bei der Messung		stark bewölkt	schön	leicht bewölkt
Messteam		Markus Hutmacher	Markus Hutmacher	Markus Hutmacher

Tab. 4. Angaben zum Messort 3, 4, 6

#### 1.4. Standort der Messorte, Situationsplan



## 1.5. Messinstrumente

Eingesetzt	Gegenstand	Bereich	Typ	Prüfmittel Nr.
<input type="checkbox"/>	Spectrum Analyzer, Narda (Nsr1)	9 kHz – 6 GHz	SRM 3006	A-1004-01
<input checked="" type="checkbox"/>	Spectrum Analyzer, Narda (Nsr2)	9 kHz – 6 GHz	SRM 3006	A-1502-01
<input type="checkbox"/>	Spectrum Analyzer, Narda (Nsr3)	9 kHz – 6 GHz	SRM 3006	A-1601-01
<input type="checkbox"/>	Hochfrequenzkabel, H & S (orange)	40 MHz - 4 GHz, 5 m	RG214 / U	K-1812-01
<input checked="" type="checkbox"/>	Hochfrequenzkabel, H & S (violett)	40 MHz – 4 GHz, 5 m	RG214 / U	K-1812-02
<input type="checkbox"/>	Hochfrequenzkabel, H & S (grau)	40 MHz - 4 GHz, 5 m	RG214 / U	K-1812-03
<input type="checkbox"/>	Hochfrequenzkabel, H & S (grün)	40 MHz - 4 GHz, 7 m	RG214 / U	K-1812-05
<input type="checkbox"/>	Hochfrequenzkabel, H & S (blau)	40 MHz - 4 GHz, 7 m	RG214 / U	K-1812-06
<input type="checkbox"/>	Hochfrequenzkabel, H & S (gelb)	40 MHz - 4 GHz, 7 m	RG214 / U	K-1812-07
<input type="checkbox"/>	Hochfrequenzkabel, H & S (rot)	40 MHz - 4 GHz, 10 m	RG214 / U	K-1812-09
<input type="checkbox"/>	Log Per. Ante. Schwarzbeck, (Haube, Nan1)	600 MHz – 8 GHz	USLP 9142	S-1302-01
<input type="checkbox"/>	Log Per. Ante. Schwarzbeck, (rot, Nan3)	600 MHz – 8 GHz	USLP 9142	S-0303-01
<input checked="" type="checkbox"/>	Log Per. Ante. Schwarzbeck, (grün, Nan2)	600 MHz – 8 GHz	USLP 9142	S-0503-01
<input type="checkbox"/>	Bikon Antenne Schwarzbeck	80 MHz – 3 GHz	SBA 9113 B	S-1206-01
<input type="checkbox"/>	Breitbandsonde Grundgerät, Narda	100 kHz – 3GHz	NBM 550	A-0901-03
<input type="checkbox"/>	Sonde zu Narda NB 550	100 kHz – 3GHz	EF0931	S-0901-01
<input checked="" type="checkbox"/>	Schwenkstab	0.5 bis 1 m Distanz Hand - Antenne	Schanis Typ2	-
<input type="checkbox"/>	Steuersoftware Matlab (Mathworks)	NISV Control	V5.6	-
<input type="checkbox"/>	Steuersoftware Matlab (Mathworks)	NEDSoft	V2015R1.0	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Software, Narda	Allgemeine Software (frequenzselektive Messung)	Firmware V1.4.0	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Steuersoftware, Narda	UMTS (code selektive)	Firmware V1.4.0	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Steuersoftware, Narda	LTE (code selektive)	Firmware V1.4.0	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Berechnungstabelle in Bericht	Je nach Dienste (GSM, UMTS, LTE)	Excel (Formeln)	05-0027
<input type="checkbox"/>	Distanzmessung und Winkelmesser, Leica	0.05 – 300 m	Disto S910 Touch	H-1701-02
<input checked="" type="checkbox"/>	Distanzmessung und Winkelmesser, Leica	0.05 – 200 m	Disto D810 Touch	H-1511-01
<input type="checkbox"/>	Distanzmessung und Winkelmesser, Leica	0.05 – 200 m	Disto D810 Touch	H-1602-01
<input type="checkbox"/>	Distanzmessung & Kompass, Leica	20 – 1000 m, 0 – 360°	Geovid 7x42BDA	H-1001-07

Tab. 5. Angaben zu den Messinstrumenten

## 2. Messergebnisse

### 2.1. Messergebnisse

#### 2.1.1. Beschreibung

##### Abgesuchtes Volumen:

Fläche 4.35 x 5.00 m  
Höhe 0.5 m bis 1.75 m ab Boden  
(0.5 m Abstand von den  
Wänden, Mobiliar und  
Einrichtungen)  
Messmethode Schwenkmethode

##### Stellung des Fensters:

- offen
- geschlossen (kann nicht geöffnet werden)
- nicht verwenden

2.1.2. Messresultate am Messort 3,

Bezeichnung des Summenbandes		1SC0709		1SC1426		2SC0709		2SC1426		
Nr. der Antenne		1_SC08	1_SC09	1_SC18	1_SC21	2_SC08	2_SC09	2_SC18	2_SC21	
Funkdienst		LTE	UMTS	LTE	LTE	LTE	UMTS	LTE	LTE	
Kanal		6300	3050	1301	203	6300	3050	1301	203	
Frequenz [MHz]		806.0	950.0	1815.1	2130.3	806.0	950.0	1815.1	2130.3	
Scrambling Code, Cell Identity		193	384	117	433	71	132	67	317	
Beurteilungs- verfahren Messung	Breitband									
	Frequenzselektiv									
	Code-selektiv	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Hochrechnung aufgrund einer GSM / UMTS / LTE Messung									
Gemessener Signalanteil entspricht:	Breitband									
	BCCH									
	Kanalleistung									
	P-CPICH, R <sub>e</sub> , SSS(RE)	x	x	x	x	x	x	x	x	
Nr. der Bezugsantenne für die Hochrechnung GSM / UMTS / LTE										
Kritische Sende- richtung gemäss rechnerischer Prognose	horizontal in °	130		130		330		330		
	vertikal in °	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	
Eingestellte Senderichtung während der Messung	horizontal in °	130		130		330		330		
	vertikal mech. in °	3	3	3	3	0	0	0	0	
	vertikal elek. in °	-3	-3	-3	-3	-6	-6	-6	-6	
Bemerkungen		Swisscom		Swisscom		Swisscom		Swisscom		
Messwert elektrische Feldstärke E <sub>max</sub>	[dB <sub>μ</sub> V/m]	*NA	*NA	*NA	*NA	99.82	117.01	98.45	99.70	
	[V/m]	*NA	*NA	*NA	*NA	0.0979	0.7091	0.0836	0.0966	
Anzahl Träger		1	1	1	1	1	1	1	1	
Sendeleistung ERP	BCCH, P-CPICH R <sub>e</sub> , SSR(RE) im aktu. Betrieb (P <sub>i</sub> )	[W]	0.75	25.76	0.26	0.31	0.75	25.76	0.32	0.43
	Aktueller Betrieb **	[W]	451.86	257.63	618.06	734.56	451.86	257.63	760.38	1037.60
	Bewilligter Betrieb (P <sub>ibew</sub> )	[W]	720.00		1440.00		970.00		1940.00	
Hochrechnungs- faktor	Aktueller Betrieb **		24.52	3.16	48.99	48.99	24.52	3.16	48.99	48.99
	Bewilligter Betrieb (K <sub>i</sub> )		30.96	5.29	74.78	68.59	35.93	6.14	78.25	66.99
Hochgerechneter Messwert	Aktueller Betrieb **	[V/m]	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.4019	2.2424	4.0961	4.7329
	Bewilligter Betrieb (E <sub>h</sub> )	[V/m]	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3.5191	4.3510	6.5426	6.4717

\* Messwert unterhalb der Nachweisgrenze des Messgerätes

\*\* Sämtliche Funkdienste im Frequenzband

Tab. 6. Messresultate Swisscom (Schweiz) AG  
 Fett, die kritischen Elevationen eingestellt während der Messung

### 2.1.3. Beurteilung am Messort 3

Frequenzband		800		900		1800		2100	
Aktueller Betrieb gesamt: Hochgerechnete Werte für aktuellen Betrieb	[V/m]	0.00	2.40	0.00	2.24	0.00	4.10	0.00	4.73
Aktueller Betrieb gesamt: Total Frequenzbänder einzeln	[V/m]	2.40		2.24		4.10		4.73	
Aktueller Betrieb gesamt: Total Frequenzbänder	[V/m]	7.07							
Bewilligter Betrieb: Für die Beurteilung massgebender Werte	[V/m]			0.00	4.35	0.00	6.54		
Bewilligter Betrieb: Total Frequenzbänder einzeln, für die Beurteilungswerte massgebende Werte	[V/m]	0.00		4.35		6.54 		0.00	
Bewilligter Betrieb: Total Frequenzbänder, Beurteilungswert E <sub>B</sub>	[V/m]	7.86							
Anlagegrenzwert	[V/m]	5.00							
<b>Der Anlagegrenzwert ist nicht eingehalten</b>									

Tab. 7. Vergleich der Messresultate mit dem Grenzwert

Bei diesem Messpunkt ist der Anlagegrenzwert nicht eingehalten und es müssen Massnahmen getroffen werden, um die gesetzlichen Auflagen zu erfüllen. In der Tabelle auf der nächsten Seite ist eine Variante aufgezeigt.

2.1.4. Variante zur Einhaltung des Anlagegrenzwertes am Messort 3,

Bezeichnung des Summenbandes		1SC0709		1SC1426		2SC0709		2SC1426		
Nr. der Antenne		1_SC08	1_SC09	1_SC18	1_SC21	2_SC08	2_SC09	2_SC18	2_SC21	
Funkdienst		LTE	UMTS	LTE	LTE	LTE	UMTS	LTE	LTE	
Kanal		6300	3050	1301	203	6300	3050	1301	203	
Frequenz [MHz]		806.0	950.0	1815.1	2130.3	806.0	950.0	1815.1	2130.3	
Scrambling Code, Cell Identity		193	384	117	433	71	132	67	317	
Beurteilungs- verfahren	Messung	Breitband								
		Frequenzselektiv								
		Code-selektiv		x	x	x	x	x	x	x
		Hochrechnung aufgrund einer GSM / UMTS / LTE Messung								
Gemessener Signalanteil entspricht:	Breitband									
	BCCH									
	Kanalleistung									
	P-CPICH, R <sub>s</sub> , SSS(RE)		x	x	x	x	x	x	x	x
Nr. der Bezugsantenne für die Hochrechnung GSM / UMTS / LTE										
Kritische Sende- richtung gemäss rechnerischer Prognose	horizontal in °	130		130		330		330		
	vertikal in °	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	
Eingestellte Sende- richtung während der Messung	horizontal in °	130		130		330		330		
	vertikal mech. in °	3	3	3	3	0	0	0	0	
	vertikal elek. in °	-3	-3	-3	-3	-6	-6	-4	-4	
Bemerkungen		1) 1) 15)	1) 3) 8) 11)	1) 1) 15)	1) 1) 15)	1) 1) 15)	1) 3) 8) 11)	1) 1) 15)	1) 1) 15)	
		Swisscom		Swisscom		Swisscom		Swisscom		
Messwert elektrische Feldstärke E <sub>max</sub>	[dBµV/m]	*NA	*NA	*NA	*NA	99.82	117.01	96.57	95.90	
	[V/m]	*NA	*NA	*NA	*NA	0.0979	0.7091	0.0674	0.0623	
Anzahl Träger		1	1	1	1	1	1	1	1	
Sendeleistung ERP	BCCH, P-CPICH R <sub>s</sub> , SSR(RE) im aktu. Betrieb (P <sub>i</sub> )	[W]	0.75	25.76	0.26	0.31	0.75	25.76	0.32	0.43
	Aktueller Betrieb **	[W]	451.86	257.63	618.06	734.56	280.00	215.00	392.00	500.00
	Bewilligter Betrieb (P <sub>i,bew</sub> )	[W]	720.00		1440.00		500.00		895.00	
Hochrechnungs- faktor	Aktueller Betrieb **		24.52	3.16	48.99	48.99	19.30	2.89	35.18	34.01
	Bewilligter Betrieb (K <sub>i</sub> )		30.96	5.29	74.78	68.59	25.80	4.41	53.15	45.50
Hochgerechneter Messwert	Aktueller Betrieb **	[V/m]	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.8907	2.0485	2.3698	2.1200
	Bewilligter Betrieb (E <sub>h</sub> )	[V/m]	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.5266	3.1239	3.5807	2.8364

Tab. 8. Rot, neue Leistung um Anlagegrenzwert einzuhalten  
Blau, Messwert aus neuer Elevation um Anlagegrenzwert einzuhalten  
Elevation verstellt und erneut gemessen

### 2.1.5. Beurteilung Variante zur Einhaltung des Anlagegrenzwertes am Messort 3,

Frequenzband		800		900		1800		2100	
Aktueller Betrieb gesamt: Hochgerechnete Werte für aktuellen Betrieb	[V/m]	0.00	1.89	0.00	2.05	0.00	2.37	0.00	2.12
Aktueller Betrieb gesamt: Total Frequenzbänder einzeln	[V/m]	1.89		2.05		2.37		2.12	
Aktueller Betrieb gesamt: Total Frequenzbänder	[V/m]	4.23							
Bewilligter Betrieb: Für die Beurteilung massgebender Werte	[V/m]			0.00	3.12	0.00	3.58		
Bewilligter Betrieb: Total Frequenzbänder einzeln, für die Beurteilungswerte massgebende Werte	[V/m]	0.00		3.12		3.58		0.00	
Bewilligter Betrieb: Total Frequenzbänder, Beurteilungswert $E_B$	[V/m]	4.75							
Anlagegrenzwert	[V/m]	5.00							
Der Anlagegrenzwert ist eingehalten									

Tab. 9. Vergleich der Messresultate mit dem Grenzwert

**Die Abschätzung der zukünftigen Feldstärke hat rein informativen Charakter und ist nicht Inhalt der STS 0575 Akkreditierung.**

## 2.2. Messergebnisse Messort 4.

### 2.2.1. Beschreibung Messort 4

[Empty rectangular box for description of the measurement location]

#### Abgesuchtes Volumen:

Fläche 4.43 x 4.65 m, ganzer Raum  
Höhe 0.5 m bis 1.75 m ab Boden  
(0.5 m Abstand von den  
Wänden, Mobiliar und  
Einrichtungen)

Messmethode Schwenkmethode

#### Stellung des Fensters:

- offen
- geschlossen (kann nicht geöffnet werden)
- nicht verwenden

2.2.2. Messresultate am Messort 4,

Bezeichnung des Summenbandes		1SC0709		1SC1426		2SC0709		2SC1426		
Nr. der Antenne	Funkdienst	1_SC08	1_SC09	1_SC18	1_SC21	2_SC08	2_SC09	2_SC18	2_SC21	
		LTE	UMTS	LTE	LTE	LTE	UMTS	LTE	LTE	
Kanal		6300	3050	1301	203	6300	3050	1301	203	
Frequenz	[MHz]	806.0	950.0	1815.1	2130.3	806.0	950.0	1815.1	2130.3	
Scrambling Code, Cell Identity		193	384	117	433	71	132	67	317	
Beurteilungs- verfahren Messung	Breitband									
	Frequenzselektiv									
	Code-selektiv	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Hochrechnung aufgrund einer GSM / UMTS / LTE Messung									
Gemessener Signalanteil entspricht:	Breitband									
	BCCH									
	Kanalleistung									
	P-CPICH, R <sub>0</sub> , SSS(RE)	x	x	x	x	x	x	x	x	
Nr. der Bezugsantenne für die Hochrechnung GSM / UMTS / LTE										
Kritische Sende- richtung gemäss rechnerischer Prognose	horizontal in °	130		130		330		330		
	vertikal in °	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	
Eingestellte Senderichtung während der Messung	horizontal in °	130		130		330		330		
	vertikal mech. in °	3	3	3	3	0	0	0	0	
	vertikal elek. in °	-6	-6	-6	-6	-9	-9	-9	-9	
Bemerkungen		Swisscom		Swisscom		Swisscom		Swisscom		
Messwert elektrische Feldstärke E <sub>max</sub>	[dBµV/m]	69.52	85.71	58.41	*N/A	87.08	103.74	88.84	90.56	
	[V/m]	0.0030	0.0193	0.0008	*N/A	0.0226	0.1538	0.0277	0.0337	
Anzahl Träger		1	1	1	1	1	1	1	1	
Sendeleistung ERP	BCCH, P-CPICH R <sub>0</sub> , SSR(RE) im aktu. Betrieb (P <sub>i</sub> )	[W]	0.75	25.76	0.26	0.31	0.75	25.76	0.32	0.43
	Aktueller Betrieb **	[W]	451.86	257.63	618.06	734.56	451.86	257.63	760.38	1037.60
	Bewilligter Betrieb (P <sub>i,bew</sub> )	[W]	720.00		1440.00		970.00		1940.00	
Hochrechnungs- faktor	Aktueller Betrieb **		24.52	3.16	48.99	48.99	24.52	3.16	48.99	48.99
	Bewilligter Betrieb (K <sub>i</sub> )		30.96	5.29	74.78	68.59	35.93	6.14	78.25	66.99
Hochgerechneter Messwert	Aktueller Betrieb **	[V/m]	0.0734	0.0610	0.0408	0.0000	0.5540	0.4864	1.3551	1.6519
	Bewilligter Betrieb (E <sub>i,n</sub> )	[V/m]	0.0927	0.1020	0.0523	0.0000	0.8117	0.9437	2.1644	2.2588

\* Messwert unterhalb der Nachweisgrenze des Messgerätes

\*\* Sämtliche Funkdienste im Frequenzband

Tab. 10. Messresultate Swisscom (Schweiz) AG

Fett, die kritischen Elevationen eingestellt während der Messung

### 2.2.3. Beurteilung am Messort 4,

Frequenzband		800		900		1800		2100	
Aktueller Betrieb gesamt: Hochgerechnete Werte für aktuellen Betrieb	[V/m]	0.07	0.55	0.06	0.49	0.04	1.36	0.00	1.65
Aktueller Betrieb gesamt: Total Frequenzbänder einzeln	[V/m]	0.56		0.49		1.36		1.65	
Aktueller Betrieb gesamt: Total Frequenzbänder	[V/m]	2.26							
Bewilligter Betrieb: Für die Beurteilung massgebender Werte	[V/m]			0.10	0.94	0.06			2.26
Bewilligter Betrieb: Total Frequenzbänder einzeln, für die Beurteilungswerte massgebende Werte	[V/m]	0.00		0.95		0.06		2.26	
Bewilligter Betrieb: Total Frequenzbänder, Beurteilungswert $E_3$	[V/m]	2.45							
Anlagegrenzwert	[V/m]	5.00							
Der Anlagegrenzwert ist eingehalten									

Tab. 11. Vergleich der Messresultate mit dem Grenzwert

## 2.3. Messergebnisse Messort 6,

### 2.3.1. Beschreibung Messort 6, I

#### Abgesuchtes Volumen:

Fläche 2.80 x 3.95 m, ganzer Raum  
Höhe 0.5 m bis 1.75 m ab Boden  
(0.5 m Abstand von den  
Wänden, Mobiliar und  
Einrichtungen)  
Messmethode Schwenkmethode

#### Stellung des Fensters:

- offen
- geschlossen (kann nicht geöffnet werden)
- nicht verwenden

#### Bemerkung zum Messort:

Der Messort wurde verschoben (roter Pfeil). Beim berechneten OMEN (gelber Pfeil) handelt es sich um einen Aussensitzplatz. Beim andern Fenstern handelt es sich um ein Badezimmer (grüner Pfeil).

2.3.2. Messresultate am Messort 6, .

Bezeichnung des Summenbandes		1SC0709		1SC1426		2SC0709		2SC1426		
Nr. der Antenne		1_SC08	1_SC09	1_SC18	1_SC21	2_SC08	2_SC09	2_SC18	2_SC21	
Funkdienst		LTE	UMTS	LTE	LTE	LTE	UMTS	LTE	LTE	
Kanal		6300	3050	1301	203	6300	3050	1301	203	
Frequenz	[MHz]	806.0	950.0	1815.1	2130.3	806.0	950.0	1815.1	2130.3	
Scrambling Code, Cell Identity		193	384	117	433	71	132	67	317	
Beurteilungs- verfahren Messung	Breitband									
	Frequenzelektiv									
	Code-selektiv	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Hochrechnung aufgrund einer GSM / UMTS / LTE Messung									
Gemessener Signalanteil entspricht:	Breitband									
	BCCH									
	Kanalleistung									
	P-CPICH, R <sub>Q</sub> , SSS(RE)	x	x	x	x	x	x	x	x	
Nr. der Bezugsantenne für die Hochrechnung GSM / UMTS / LTE										
Kritische Sende- richtung gemäss rechnerischer Prognose	horizontal in °	130		130		330		330		
	vertikal in °	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	
Eingestellte Senderichtung während der Messung	horizontal in °	130		130		330		330		
	vertikal mech. in °	3	3	3	3	0	0	0	0	
	vertikal elek. in °	-6	-6	-6	-6	-3	-3	-3	-3	
Bemerkungen		† 1) 5)	† 3) 8) 1)	† 1) 5)	† 1) 5)	† 1) 5)	† 3) 8) 1)	† 1) 5)	† 1) 5)	
		Swisscom		Swisscom		Swisscom		Swisscom		
Messwert elektrische Feldstärke E <sub>max</sub>	[dB <sub>μ</sub> V/m]	92.19	107.38	89.16	91.06	*NA	73.57	*NA	*NA	
	[V/m]	0.0407	0.2338	0.0287	0.0357	*NA	0.0048	*NA	*NA	
Anzahl Träger		1	1	1	1	1	1	1	1	
Sendeleistung ERP	BCCH, P-CPICH R <sub>Q</sub> , SSR(RE) im aktu. Betrieb (P <sub>i</sub> )	[W]	0.75	25.76	0.26	0.31	0.75	25.76	0.32	0.43
	Aktueller Betrieb **	[W]	451.86	257.63	618.06	734.56	451.86	257.63	760.38	1037.60
	Bewilligter Betrieb (P <sub>i,bew</sub> )	[W]	720.00		1440.00		970.00		1940.00	
Hochrechnungs- faktor	Aktueller Betrieb **		24.52	3.16	48.99	48.99	24.52	3.16	48.99	48.99
	Bewilligter Betrieb (K <sub>i</sub> )		30.96	5.29	74.78	68.59	35.93	6.14	78.25	66.99
Hochgerechneter Messwert	Aktueller Betrieb **	[V/m]	0.9981	0.7393	1.4060	1.7504	0.0000	0.0151	0.0000	0.0000
	Bewilligter Betrieb (E <sub>h</sub> )	[V/m]	1.2599	1.2360	2.1461	2.4508	0.0000	0.0293	0.0000	0.0000

\* Messwert unterhalb der Nachweisgrenze des Messgerätes

\*\* Sämtliche Funkdienste im Frequenzband

Tab. 12. Messresultate Swisscom (Schweiz) AG

Fett, die kritischen Elevationen eingestellt während der Messung

### 2.3.3. Beurteilung am Messort 6,

Frequenzband		800		900		1800		2100	
Aktueller Betrieb gesamt: Hochgerechnete Werte für aktuellen Betrieb	[V/m]	1.00	0.00	0.74	0.02	1.41	0.00	1.75	0.00
Aktueller Betrieb gesamt: Total Frequenzbänder einzeln	[V/m]	1.00		0.74		1.41		1.75	
Aktueller Betrieb gesamt: Total Frequenzbänder	[V/m]	2.57							
Bewilligter Betrieb: Für die Beurteilung massgebender Werte	[V/m]	1.26			0.03			2.45	0.00
Bewilligter Betrieb: Total Frequenzbänder einzeln, für die Beurteilungswerte massgebende Werte	[V/m]	1.26		0.03		0.00		2.45	
Bewilligter Betrieb: Total Frequenzbänder, Beurteilungswert $E_B$	[V/m]	2.76							
Anlagegrenzwert	[V/m]	5.00							
Der Anlagegrenzwert ist eingehalten									

Tab. 13. Vergleich der Messresultate mit dem Grenzwert

### 3. Bemerkungen und Abkürzungen

Bemerkung, Nummer	Text
1)	Messung vollumfänglich gemäss den METAS / BAFU Messempfehlungen [L1], [L2], [L3], [L4], [L5] und [L6] durchgeführt.
2)	Messung ausserhalb des akkreditierten Bereiches.
3)	Die Betriebsparameter wurden vom Betreiber nach der Messung bestätigt.
4)	Die Einstellung der Senderichtungen der Anlage wurde grob visuell überprüft und durch die Messfirma für korrekt befunden
4.1)	Die Einstellung der Senderichtungen der Anlage wurde grob visuell überprüft und durch die Messfirma für nicht korrekt befunden.
4.2)	Die Einstellung der Senderichtungen der Anlage konnten nicht kontrolliert werden, da sich die Antennen in einem geschlossenen System befinden (Rohr).
5)	An diesem Messort können die Fenster nicht geöffnet werden. Es wurde mit geschlossenen Fenstern gemessen.
6)	Aufgrund der Ausführung der Gebäudeöffnungen (Fenster etc.) wurden an diesem Messort verschiedene Messungen gemacht.
7)	Messbandbreite 200 kHz
8)	Messbandbreite 5 MHz
9)	Das UMTS-Signal konnte nicht dekodiert werden. Aufgrund der Situation ist dies plausibel. Die korrekte Funktion des UMTS-Systems wurde verifiziert.
10)	Für diese Messungen ist vom BUWAL noch keine Messempfehlung herausgegeben worden.
11)	Detektor: «true-RMS», Max. Hold
12)	An OMEN gelten die Beurteilungswerte ohne Messunsicherheit. An OKA sind die Beurteilungswerte um die Messunsicherheit zu erhöhen.
13)	Der grösste Hochrechnungsfaktor (Ki) ist durch breitere Umrandung gekennzeichnet.
14)	Bewilligte Summenleistungen sind durch breitere Umrandung gekennzeichnet.
15)	Messbandbreite 1.4 MHz
16)	Messbandbreite 10 kHz
17)	Pro Frequenzband wird nur ein Funkdienst gemessen
NIS	Nichtionisierende Strahlung
NISV	Verordnung über die nichtionisierende Strahlung
MP	Messpunkt
SDB	Standortdatenblatt
TO	Prüfobjekt
Q	Quelle, Antennenbetreiber
N/A	Nicht anwendbar (not applicable)
OKA	Orte mit kurzfristigem Aufenthalt
OMEN	Orte mit empfindlicher Nutzung
ERP	Effective radiated power
GSM	Global System for Mobile Communication
EDGE	Enhanced data rates for GSM evolution
BCCH	Broadcast control channel
TCH	Traffic channel
TDMA	Time Domain Multiple Access
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
P-CPICH	Primary common pilot channel
FDD	Frequency Division Duplex
TDD	Time Division Duplex
LTE	Long Term Evolution
OFDM	Orthogonal Frequency-Division Multiplexing
CRS	Cell-specific Reference Signal
CRS <sub>0</sub>	Cell-specific Reference Signal, abgestrahlt über Antennenport 0
CRS <sub>1</sub>	Cell-specific Reference Signal, abgestrahlt über Antennenport 1
R <sub>0</sub>	Resource element (Cell identity), abgestrahlt über Antennenport 0
P-SS	Primary Synchronisation Signal
S-SS	Secondary Synchronisation Signal
kHz	Kilohertz
MHz	Megahertz
GHz	Gigahertz

Tab. 14. Bemerkungen und Abkürzungen

Weitere Abkürzungen sind auf der folgenden Seite zu finden.

$K_{i,\dots,n}$	Hochrechnungsfaktor für die Berechnung des Beurteilungswertes
$P_{ij\text{ bew},\dots,n}$	Maximale bewilligte Sendeleistung (ERP) GSM, UMTS von Zelle i in W (Summe aller Steuer- und Datenkanäle bei UMTS und Summe von BCCH und TCH bei GSM)
$P_{ij,\dots,n}$	Aktuelle Sendeleistung (ERP) des BCCH oder des P-CPICH von Zelle i, abgestrahlt über Antenne j in W
$E_B$	Beurteilungswert der Anlage in V/m
$E_{ij\text{ max},\dots,n}$	Örtlich höchst gemessene Feldstärke in V/m des BCCH oder des P-CPICH von Zelle i, abgestrahlt von Antenne j (bei code-selektiver Messung)
$E_{ij,\dots,n}$	Hochgerechneter Wert auf die maximale bewilligte Leistung in V/m von Zelle i, abgestrahlt von Antenne j
$u$	Standardunsicherheit des Messresultates in %
$U$	Erweiterte Messunsicherheit in %
$k_g$	Divisor für die Messunsicherheit für den Einflussfaktor
DG	Dachgeschoss
OG	Obergeschoss
EG	Erdgeschoss
AGW	Anlagegrenzwert, Emissionsbegrenzung für die von einer Anlage <i>allein</i> erzeugte Strahlung. Der Anlagegrenzwert gilt für OMEN.
IGW	Immissionsgrenzwert, Der Immissionsgrenzwert gilt überall, wo sich Menschen kurzfristig aufhalten können (OKA).

Tab. 15. Bemerkungen und Abkürzungen

## 4. Angaben zur Genauigkeit und zum Formalismus

### 4.1. Messunsicherheit frequenz- codeselektive Messung GSM (EDGE, Power Saving Feature) UMTS, LTE

Einflussfaktor	Datenherkunft	Unsicherheitsbeitrag		Verteilung	Divisor	Standardunsicherheit	
		dB	%			dB	%
<b>Messgerät</b>							
Pegelunsicherheit des Grundgerät	Spezifikationen Datenblatt SRM 3006 (Narda)	1.20	14.82	Rechteck	1.73	0.69	8.56
<b>Antenne</b>							
Antennenkalibration	Messunsicherheit Calibration (METAS)	0.85	10.28	Normal	2.00	0.43	5.14
Interpolation	uncertainty.xls, Antenna interpolation (METAS)	0.60	7.15	Rechteck	1.73	0.35	4.13
<b>Kabel</b>							
Kabelkalibration	Kalibrierzertifikat (H & S)	0.14	1.62	Normal	2.00	0.07	0.81
Interpolation	uncertainty.xls, Cable interpolation (H & S)	0.12	1.39	Rechteck	1.73	0.07	0.80
<b>Fehlanspassungen</b>							
Antenne - Messgerät	uncertainty.xls, mismatch	0.10	1.16	U-förmig	1.41	0.07	0.82
<b>Standardunsicherheit der Messeinrichtung</b>						<b>0.89</b>	<b>10.90</b>
<b>Standardunsicherheit der Probennahme</b>	Vorgabe METAS / BAFU					<b>1.21</b>	<b>15.00</b>
<b>Standardunsicherheit des Messresultates</b>						<b>1.51</b>	<b>18.94</b>
<b>Die Standardmessunsicherheit u beträgt ±</b>		<b>18.94</b>	<b>%</b>				
		<b>1.51</b>	<b>dB</b>				
<b>Die erweiterte Messunsicherheit U beträgt ±</b>		<b>41.47</b>	<b>%</b>				
		<b>3.01</b>	<b>dB</b>				

Tab. 16. Messunsicherheit LTE und UMTS

Mit einer erweiterten Messunsicherheit des gesamten Messresultats von  $\pm 41.47\%$  ist die in Kapitel 4.8.4 der Messempfehlung BAFU 17. September 2003 für Mobilfunk-Basisstationen (UMTS-FDD) gestellten Anforderung erfüllt.

Mit einer erweiterten Messunsicherheit des gesamten Messresultats von  $\pm 41.47\%$  ist die in Kapitel 2.3 des Technical Reports METS, 03.Mai 2012 für Measurement Method for LTE Base Stations gestellten Anforderung erfüllt. Die obige Messunsicherheit gilt bis zu einer Frequenz von 2.2 GHz.

## 4.2. Berechnungsbeispiel für die frequenzselektive Messung

Allgemeine Formeln zum Berechnen der relevanten elektrischen Feldstärke.

### 4.2.1. Umrechnung dB $\mu$ V/m $\leftrightarrow$ V/m

$$E[V/m] = \frac{10^{\frac{E[dB\mu V/m]}{20}}}{1'000'000} \Rightarrow E[dB\mu V/m] = 20 \times \text{Log}(1'000'000 \times E[V/m])$$

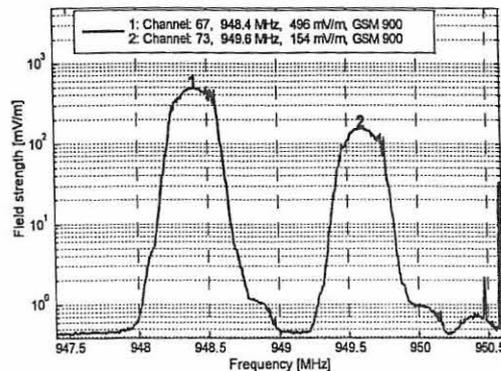
### 4.2.2. Leistungs-Hochrechnungsfaktor

$$K_i = \sqrt{\frac{P_{i,bew}}{P_i}} \quad K_i = \sqrt{\frac{P_{i,bew}}{P_i}}$$

### 4.2.3. Schwenkmethode

$$E_B = \sqrt{\sum_{i=1}^n (E_{i,jmax} \cdot K_i)^2}$$

### 4.2.4. Rechenbeispiel mit Spektrum GSM 900



$$K_{i1} = \sqrt{\frac{P_{i,bew1}}{P_{i,j1}}} = \sqrt{\frac{900}{100}} = 3 \rightarrow K_{i2} = \sqrt{\frac{P_{i,bew2}}{P_{i,j2}}} = \sqrt{\frac{900}{300}} = 1.73$$

$$E_B = \sqrt{\sum_{i=1}^n (E_{i,jmax} \cdot K_i)^2} = \sqrt{(E_{i,jmax1} \cdot K_{i1})^2 + (E_{i,jmax2} \cdot K_{i2})^2} = \sqrt{\left(0.496 \frac{V}{m} \cdot 3\right)^2 + \left(0.154 \frac{V}{m} \cdot 1.73\right)^2} = 1.51 \frac{V}{m}$$

## 5. Quellen, Verweise und mitgeltende Unterlagen

[L1]	Mobilfunk-Basisstationen (GSM), Messempfehlung, herausgegeben durch BAFU und METAS am 28. Juni 2002, (me_gsm_g.pdf)	<a href="http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg_nis/vorschriften/vollzugshilfen/mobilfunk/">http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg_nis/vorschriften/vollzugshilfen/mobilfunk/</a>
[L2]	Mobilfunk-Basisstationen (GSM), Messempfehlung, Nachtrag, herausgegeben durch BAFU und METAS am 28. Juli 2003, (VU-5800-D-Nachtrag.pdf)	<a href="http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg_nis/vorschriften/vollzugshilfen/mobilfunk/">http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg_nis/vorschriften/vollzugshilfen/mobilfunk/</a>
[L3]	Mobilfunk-Basisstationen (UMTS-FDD), Messempfehlung, Entwurf, herausgegeben durch BAFU und METAS am 17. September 2003 (UMTS-Messempfehlung-Entwurf.pdf)	<a href="http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg_nis/vorschriften/vollzugshilfen/mobilfunk/">http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg_nis/vorschriften/vollzugshilfen/mobilfunk/</a>
[L4]	NIS – Abnahmemessung bei GSM – Basisstationen mit EDGE - Betrieb, Entwurf herausgegeben durch BAFU und METAS am 28. November 2005	<a href="http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg_nis/vorschriften/vollzugshilfen/mobilfunk/">http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg_nis/vorschriften/vollzugshilfen/mobilfunk/</a>
[L5]	Technical Report: Measurement Method for LTE Base Stations, METAS – Report Nr. 2012-218-808, vom 3. Mai 2012	<a href="http://www.metas.ch/metasweb/Fachbereich/Elektrizitaet/EMV/INISV">http://www.metas.ch/metasweb/Fachbereich/Elektrizitaet/EMV/INISV</a>
[L6]	Einstellungen für Narda SRM-3006 bei Messungen von GSM - Basisstationen mit EDGE – Betrieb oder Power Saving Feature auf dem BCCH	Metas, Eidgenössisches Institut für Metrologie, Version vom 07.12.2015
[L7]	Akkreditierte Stellen, Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD Stastsekretariat für Wirtschaft SECO Schweizerische Akkreditierungsstelle SAS	<a href="http://www.seco.admin.ch/sas/akkreditiertestellen/index.html?lang=de">http://www.seco.admin.ch/sas/akkreditiertestellen/index.html?lang=de</a>
[L8]	Orientierungshilfe für Abkürzungen und Definition, European Telecommunications Standards Institute, Terms and Definitions Database Interactive (TEDDI)	<a href="http://webapp.etsi.org/Teddi/">http://webapp.etsi.org/Teddi/</a>
[L9]	Orientierungshilfe für Versions - Nummerierung, European Telecommunications Standards Institute,	<a href="http://portal.etsi.org/edithelp/guides.asp">http://portal.etsi.org/edithelp/guides.asp</a>
[L10]	Messung nichtionisierender elektromagnetischer Strahlung	Schriftenreihen Umweltschutz 164, BUWAL 1992
[L11]	Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV), vom 23.12.1999, Stand 01.06.2019	<a href="http://www.admin.ch/ch/d/sr/8/814.710.de.pdf">http://www.admin.ch/ch/d/sr/8/814.710.de.pdf</a>
[L12]	Standortdatenblatt der Anlage	Anbieter
[L13]	Auflagen in der Bewilligung	Amt für Umwelt, Baubehörde
[L14]	Sonstige Angaben	Behörden, Betreiber, Einsprecher usw.

Tab. 17. Mitgeltende Dokumente

## 6. Bestätigung der Betriebsparameter

Die Betriebsparameter wurden nach der Messung vom Anbieter bestätigt. Die Bestätigung finden Sie auf den nächsten Seiten.

Standort: Aeschi bei Spiez Zentrum  
 Adresse: Scheidgasse 22

 Koordinaten: 2619991/1167059  
 Ort: 3703 Aeschi b. Spiez / BE

 Höhe über Meer [m]: 886.19  
 Standortdatenblatt Rev.: 1.5 / 11.06.2018

Nr. der Antenne	Azimut [°]	Höhe Unterkant [m]	Antennenmodell	Mech. Elevation [°]	Elektr. Elevation [°] Digitaler Tilt [°] (adapt. Ant.)	Zelle	Array	Dienst	Frequenzband [MHz]	RET	GSM	UMTS	LTE / NR		Kanal-Nr.	ERP [W]	Anzahl Träger	Aktuelle Leistung Zelle [WERP]	Aktuelle Leistung Total [WERP]	Bewilligte Leistung [WERP]
											Freq. HOP	Primary scrambling code	Kanalbandbreite [MHz]	Physical layer Cell identity	GSM - BCCH UMTS - UARFCN-DL LTE - EARFCN-DL NR - NR-ARFCN-DL	GSM - BCCH UMTS - CPICH LTE - RS NR - SSB (worst case)				
15C0709	130	12.85	80011878	3	-3	AESZ1P	R1	LTE	800	Yes	-	-	10	193	6300	0.751310	-	451.86	709.49	720*
15C0709	130	12.85	80011878	3	-3	AESZ1A	R2	UMTS	900	Yes	-	384	-	-	3050	25.763210	1	257.63	709.49	720*
15C1426	130	12.85	80011878	3	-3	AESZ1O	B1, B2	LTE	1800	Yes	-	-	20	117	1301	0.257520	-	618.06	1352.62	1440*
15C1426	130	12.85	80011878	3	-3	AESZ1M	B1, B2	LTE	2100	Yes	-	-	20	433	203	0.306070	-	734.56	1352.62	1440*
15C3434	130	10.85	SCS_AIR_Dummy_in st	3	N/A	AESZ1X	A	NR	3500	No	-	-	-	-	-	0.001190	-	-	-	300
25C0709	330	12.85	80011878	0	-12	AESZ2P	R1	LTE	800	Yes	-	-	10	71	6300	0.751310	-	451.86	709.49	970*
25C0709	330	12.85	80011878	0	-12	AESZ2A	R2	UMTS	900	Yes	-	132	-	-	3050	25.763210	1	257.63	709.49	970*
25C1426	330	12.85	80011878	0	-7	AESZ2O	B1, B2	LTE	1800	Yes	-	-	20	67	1301	0.316820	-	760.38	1797.98	1940*
25C1426	330	12.85	80011878	0	-7	AESZ2M	B1, B2	LTE	2100	Yes	-	-	20	317	203	0.432330	-	1037.60	1797.98	1940*
25C3434	330	10.85	SCS_AIR_Dummy_in st	0	N/A	AESZ2X	A	NR	3500	No	-	-	-	-	-	0.001190	-	-	-	300

\* Summenleistung über Bänder / Funkdienste

Die Betriebsparameter entsprechen dem Anlagezustand vom 11.03.2020



 Andreas Müller  
 Network Environment – Swisscom (Schweiz) AG

**Standortdatenblatt  
für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen  
(Art. 11 und Anhang 1 Ziff. 6 NISV)**

**Standortgemeinde: 3703 Aeschi bei Spiez**

**Beteiligte Firmen**

**Netzbetreiber / Stationscode: Swisscom / AESZ**

**Art des Projektes: Neuberechnung aufgrund Messung**

**Ersetzt das Standortdatenblatt vom 11.6.2018 ab Zeitpunkt der Inbetriebnahme**

**Ausgefüllt durch  
Anlageverantwortliche Firma: Swisscom (Schweiz) AG  
Datum: 8.4.2020  
Revision: 1.10**

**Vollzugsempfehlung:** Der rechtliche Hintergrund sowie detaillierte Erläuterungen zum Standortdatenblatt finden sich auf der Website des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) unter [www.bafu.admin.ch/elektrosmog/](http://www.bafu.admin.ch/elektrosmog/).

Swisscom berücksichtigt den vom BAFU publizierten Nachtrag vom 28. März 2013 zur Vollzugsempfehlung zur NISV und wendet für die flexible Zuteilung von Sendeleistung zu verschiedenen Frequenzbändern das Verfahren gemäss Ziffer 3.2.1 an.

## 1 Standort der Anlage

**Adresse:** Scheidgasse 22

**PLZ, Ort:** 3703 Aeschi bei Spiez

**Koordinaten:** 2619991.00 / 1167059.00 / 886.19

**Parz.-Nr/Baurecht Nr:** 17

**Beschreibung:** Mustermattli Aeschi, Feuerwehr Werkhof und Zivilschutz.

## 2 Anlageverantwortliche Firma (Anlageinhaber oder Standortkoordinator)

**Firma:** Swisscom (Schweiz) AG

**Adresse:** Alte Tiefenastrasse 6

**PLZ, Ort:** 3050 Bern

**Telefon:** -

**Fax:** -

**e-mail:** environment.backoffice@swisscom.com

**Kontaktperson:** Network Environment

**Tel. Kontaktperson:** 058 221 72 46

**Fax:** -

**e-mail Kontaktperson:** environment.backoffice@swisscom.com

## 3 Kontaktperson für den Zutritt

**Name:** -

**Adresse:** Swisscom (Schweiz) AG, Network Environment

**PLZ, Ort:** 3050 Bern

**Tel.:** 058 221 72 46

**Fax:** -

**e-mail:** environment.backoffice@swisscom.com

#### 4 Strahlung am höchstbelasteten Ort für den kurzfristigen Aufenthalt (OKA). Ergebnis von Zusatzblatt 3a oder 3b

Nr. des OKA im Situationsplan, (x/y/z)	1 (-1.50/2.-60/1.24)
Beschreibung des OKA	
Nutzung des OKA	
Elektrische Feldstärke	8.1 V/m
Ausschöpfung des Immissionsgrenzwertes	16.7 %

Es ist eine Absperrung (z.B.Zaun, Kette) nötig, damit unbefugte Personen nicht in einen Bereich gelangen können, wo der Immissionsgrenzwert überschritten ist. Der OKA in der vorstehenden Tabelle befindet sich ausserhalb der Absperrung.

#### 5 Strahlung an den höchstbelasteten Orten mit empfindlicher Nutzung(OMEN). Ergebnisse der Zusatzblätter 4a oder 4b

Nr. des OMEN im Situationsplan, (x/y/z)	2 (-2.90/-0.-90/5.75)	3 (-20.90/76.-90/3.93)	4 (16.50/51.-70/3.79)	5 (30.00/-15.-40/4.25)	6 (64.30/-18.-00/8.06)
Beschreibung des OMEN					
Nutzung des OMEN					
Elektrische Feldstärke	1.94 V/m	4.75 V/m	3.54 V/m	4.49 V/m	4.88 V/m
Anlagegrenzwert	5.00 V/m	5.00 V/m	5.00 V/m	5.00 V/m	5.00 V/m
Anlagegrenzwert eingehalten (ja/nein)	ja	ja	ja	ja	ja
Bemerkungen	Vordach mit NIS-Abschirmung				

## 6 Einspracheberechtigung; Ergebnis des Zusatzblattes 2

Maximaler Abstand, bis zu dem die Berechtigung zur Einsprache gegeben ist:

694.38 m

Massgebend ist der Abstand des Ortes mit empfindlicher Nutzung zur nächsten Sendeantenne der Anlage.

## 7 Erklärung der anlageverantwortlichen Firma (Anlageinhaber oder Standortkoordinator)

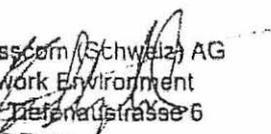
Die anlageverantwortliche Firma erklärt, dass die Angaben in diesem Standortdatenblatt und den Beilagen vollständig und korrekt sind.

Sofern für die NIS-Berechnung das Zusatzblatt 3b oder 4b verwendet wurde, erklärt die Anlageverantwortliche zusätzlich, dass nur die Sendeleistung der Anlage erhöht wird und die Anlage ansonsten unverändert im Rahmen der in der Baubewilligung vom 2019-04-05 bewilligten technischen Parameter weiter betrieben wird. Sofern Richtfunkantennen für den Betrieb der Mobilfunkanlage vorhanden sind, erklärt die Anlageverantwortliche zusätzlich, dass keine Personen in den Bereich unmittelbar vor den Richtfunkantennen gelangen können.

Datum: 8.4.2020

Projektleiter: Michel Schüpbach

Firmenstempel / Unterschrift

  
Swisscom (Schweiz) AG  
Network Environment  
Alle Tiefenaustrasse 6  
3050 Bern

## Bemerkungen

Die Anlage erfüllt die Anforderungen an die Qualitätssicherung gemäss dem Rundschreiben des Bundesamtes für Umwelt vom 16. Januar 2006 (Qualitätssicherung zur Einhaltung der Grenzwerte der NISV bei Basisstationen für Mobilfunk und drahtlose Teilnehmeranschlüsse).

Das Vordach des Standortgebäudes wird mit einer NIS-Abschirmung versehen.

## Beilagen

- 1 Zusatzblatt 1: Angaben zur Antennengruppe
- 1 Zusatzblatt 2: Technische Angaben zu den Sendeantennen für Mobilfunk und drahtlose Teilnehmeranschlüsse im Perimeter
- 1 Zusatzblatt 3a: Strahlung am höchstbelasteten Ort für den kurzfristigen Aufenthalt (OKA). Rechnerische Prognose
- 4 Zusatzblatt 4a: Strahlung an Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN). Rechnerische Prognose
- 1 Zusatzblatt 4b: Strahlung an den Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN). Hochrechnung gestützt auf eine NIS-Abnahmemessung
- 1 Zusatzblatt 5: Verzeichnis weiterer Sendeantennen im Perimeter
- 2 Situationsplan
- 6 Antennendiagramm(e)

**Zusatzblatt 1: Angaben zur Antennengruppe 1 von 1**
**Beschreibung der Antennengruppe: AESZ**
**Anzahl Masten: 1**

Nr. der Antenne	1SC0709 (AESZ)	2SC0709 (AESZ)	1SC1426 (AESZ)	2SC1426 (AESZ)	1SC3434 (AESZ)	2SC3434 (AESZ)
Netzbetreiber	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom
ERP: Sendeleistung [W]	720.00	500.00	1440.00	895.00	300.00	300.00
Hauptstrahlrichtung: Azi- mut [in Grad von N]	+130	+330	+130	+330	+130	+330

**In eine Richtung kumulierte Sendeleistung**

Höchstbelastete Senderichtung: Azimut [in Grad von N]	130°
ERP <sub>90</sub> : kumulierte Sendeleistung in diese Richtung	2460.00

**F: Frequenzfaktor: 2.10**

r: Radius des Perimeters: $F \cdot \sqrt{ERP_{90}} = 104.16 \text{ m}$
------------------------------------------------------------------------

**Zusatzblatt 2: Technische Angaben zu den Sendeantennen für Mobilfunk und drahtlose Teilnehmeranschlüsse der Anlage**

Höhenkote 0: 886.19 m, gewachsener Grund unter Sendeanlage

Laufnummer n (x/y/z)	1 (0.00/0.-00/12.85)	2 (0.00/0.-00/12.85)	3 (0.00/0.-00/12.85)	4 (0.00/0.-00/12.85)	5 (0.00/0.-00/10.85)	6 (0.00/0.-00/10.85)
Nr. der Antenne	1SC0709 (AESZ)	2SC0709 (AESZ)	1SC1426 (AESZ)	2SC1426 (AESZ)	1SC3434 (AESZ)	2SC3434 (AESZ)
Frequenzband [MHz]	0700-0900	0700-0900	1400-2600	1400-2600	3400	3400
Netzbetreiber	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom
Typenbezeichnung der Antenne	80011878.07-0809.ADI02	80011878.07-0809.ADI02	80011878.14-182126.ADI02	80011878.14-182126.ADI02	AIR6488B42D-34.ENV01	AIR6488B42D-34.ENV01
Höhe der Antenne über Höhenkote 0 [m]	12.85	12.85	12.85	12.85	10.85	10.85
ERP <sub>n</sub> : Sendeleistung [W]	720.00	500.00	1440.00	895.00	300.00	300.00

**Hauptstrahlrichtung**

Azimut [in Grad von N]	+130	+330	+130	+330	+130	+330
Mechanischer Neigungswinkel [down tilt, in Grad von der Horizontalen]	+3	+0	+3	+0	+3	+0
Elektrischer Neigungswinkel (down tilt, in Grad)	-6 ÷ -2	-12 ÷ -2	-6 ÷ -3	-12 ÷ -3	+0	+0
Gesamter Neigungswinkel (down tilt, in Grad von der Horizontalen)	-3 ÷ +1	-12 ÷ -2	-3 ÷ +0	-12 ÷ -3	+3	+0

Relevant für die Ermittlung des Einspracheperimeters sind die Antennen im Sektor von 130 ° bis 130 °

ERP<sub>Sektor</sub>: Summierte Sendeleistung der Antennen in diesem Sektor: 2460.00 W

AGW: Anlagegrenzwert: 5 V/m

Maximale Distanz für die Einspracheberechtigung:

$$d_{\text{Einsprache}} = \frac{70}{\text{AGW}} \sqrt{\text{ERP}_{\text{Sektor}}} = \boxed{694.4 \text{ m}}$$

Zu übertragen in Ziffer 6 des Hauptformulars

**Zusatzblatt 3a:**
**Strahlung am höchstbelasteten Ort für kurzfristigen Aufenthalt (OKA). Rechnerische Prognose**

 Nr. des OKA im Situationsplan, (x/y/z): **1**  
 (-1.50/2.60/1.24)

Beschreibung und Adresse des OKA: -

Nutzung des OKA: Durchgang

Höhe des OKA über Boden: 1.50 m

 Höhe des OKA über Höhenkote 0:  
 1.24 m

Laufnummer n (x/y/z)	1 (0.00/0.-00/12.85)	2 (0.00/0.-00/12.85)	3 (0.00/0.-00/12.85)	4 (0.00/0.-00/12.85)	5 (0.00/0.-00/10.85)	6 (0.00/0.-00/10.85)
Nr. der Antenne	1SC0709 (AESZ)	2SC0709 (AESZ)	1SC1426 (AESZ)	2SC1426 (AESZ)	1SC3434 (AESZ)	2SC3434 (AESZ)
Frequenz [MHz]	738	738	1427	1427	3400	3400
Netzbetreiber	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom
ERP <sub>n</sub> : Sendeleistung [W]	720.00	500.00	1440.00	895.00	300.00	300.00
Horizontaler Abstand zwischen Antenne und OKA [m]	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Höhenunterschied zwischen Antenne und OKA [m]	11.61	11.61	11.61	11.61	9.61	9.61
d <sub>n</sub> : direkter Abstand zwischen Antenne und OKA [m]	12.0	12.0	12.0	12.0	10.1	10.1
Azimut des OKA gegenüber der Antenne [in Grad von N]	+330	+330	+330	+330	+330	+330
Elevation des OKA gegenüber der Antenne (in Grad von der Horizontalen)	-76	-76	-76	-76	-73	-73
Kritische horizontale Senderichtung der Antenne [in Grad von N]	+130	+330	+130	+330	+130	+330
Kritische vertikale Senderichtung (in Grad von der Horizontalen)	-9	-12	-9	-12	-3	+0
Winkel des OKA zur kritischen Senderichtung, horizontal (in Grad)	-160	+0	-160	+0	-160	+0
Winkel des OKA zur kritischen Senderichtung, vertikal (in Grad)	-67	-64	-67	-64	-70	-73
Richtungsabschwächung horizontal [dB]	25.9	-0.0	26.8	-0.0	29.7	0.0
Richtungsabschwächung vertikal [dB]	26.8	25.0	10.9	10.4	16.2	16.0
Richtungsabschwächung total [dB]	15.0	15.0	15.0	10.4	15.0	15.0
γ <sub>n</sub> : Richtungsabschwächung total (als Faktor)	31.6	31.6	31.6	11.0	31.6	31.6
E <sub>n</sub> = $\frac{\gamma}{d_n} \sqrt{\frac{ERP_n}{\gamma_n}}$ ; Feldstärkebeitrag [V/m]	2.79	2.32	3.95	5.27	2.15	2.15
IGW <sub>n</sub> : Immissionsgrenzwert [V/m]	37.35	37.35	51.94	51.94	61.00	61.00

 Elektrische Feldstärke der Anlage:  $E_{Anlage} = \sqrt{\sum_n E_n^2} = 8.11 \text{ V/m}$ 

Ausschöpfung des Immissionsgrenzwertes:

$$\sqrt{\sum_n \left(\frac{E_n}{IGW_n}\right)^2} = 16.7 \%$$

zu übertragen in Ziffer 4 des Hauptformulars

**Zusatzblatt 4a:**
**Strahlung an Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN). Rechnerische Prognose**

 Nr. des OMEN im  
 Situationsplan, (x/y/z): **2**  
 (-2.90/-0.90/5.75)

Beschreibung und Adresse des OMEN:

 Nutzung des OMEN:  
 Wohnen

 Höhe des OMEN über Boden:  
 6.01 m

 Höhe des OMEN über Höhenkote 0:  
 5.75 m

Laufnummer n (x/y/z)	1 (0.00/0.-00/12.85)	2 (0.00/0.-00/12.85)	3 (0.00/0.-00/12.85)	4 (0.00/0.-00/12.85)	5 (0.00/0.-00/10.85)	6 (0.00/0.-00/10.85)
Nr. der Antenne	1SC0709 (AESZ)	2SC0709 (AESZ)	1SC1426 (AESZ)	2SC1426 (AESZ)	1SC3434 (AESZ)	2SC3434 (AESZ)
Frequenzband [MHz]	0700-0900	0700-0900	1400-2600	1400-2600	3400	3400
Netzbetreiber	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom
$ERP_n$ : Sendeleistung [W]	720.00	500.00	1440.00	895.00	300.00	300.00
Horizontaler Abstand zwischen Antenne und OMEN [m]	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Höhenunterschied zwischen Antenne und OMEN [m]	7.10	7.10	7.10	7.10	5.10	5.10
$d_n$ : direkter Abstand zwischen Antenne und OMEN [m]	7.7	7.7	7.7	7.7	5.9	5.9
Azimut des OMEN gegenüber der Antenne [in Grad von N]	+253	+253	+253	+253	+253	+253
Elevation des OMEN gegenüber der Antenne [in Grad von der Horizontalen]	-67	-67	-67	-67	-59	-59
Kritische horizontale Senderichtung der Antenne [in Grad von N]	+130	+330	+130	+330	+130	+330
Kritische vertikale Senderichtung [in Grad von der Horizontalen]	-8	-12	-8	-12	-2	+0
Winkel des OMEN zur kritischen Senderichtung, horizontal (in Grad)	+123	-77	+123	-77	+123	-77
Winkel des OMEN zur kritischen Senderichtung, vertikal (in Grad)	-59	-55	-59	-55	-57	-59
Richtungsabschwächung horizontal [dB]	21.3	10.8	19.8	10.0	20.9	8.7
Richtungsabschwächung vertikal [dB]	22.1	19.4	11.4	10.5	20.8	19.5
Richtungsabschwächung total [dB]	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
$\gamma_n$ : Richtungsabschwächung total (als Faktor)	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6
Bauweise der Gebäudehülle	Eisenbeton	Eisenbeton	Eisenbeton	Eisenbeton	Eisenbeton	Eisenbeton
Gebäudedämpfung [dB]	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
$\delta_n$ : Gebäudedämpfung (als Faktor)	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6
$E_n = \frac{7}{d_n} \sqrt{\frac{ERP_n}{\gamma_n \delta_n}}$ ; Feldstärkebeitrag [V/m]	0.77	0.64	1.09	0.86	0.65	0.65

Elektrische Feldstärke der Anlage:

$$E_{Anlage} = \sqrt{\sum_n E_n^2} = \boxed{1.94 \text{ V/m}}$$

zu übertragen in Ziffer 5 des Hauptformulars

Vordach mit NIS-Abschirmung

Zusatzblatt 4b:

**Strahlung an Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN). Hochrechnung gestützt auf eine NIS-Abnahmemessung<sup>1)</sup>**

Nr. des OMEN im Situationsplan, (x/y/z): **3**  
(-20.90/76.90/3.93)

Beschreibung und Adresse des OMEN:

Nutzung des OMEN: Wohnen

Höhe des OMEN über Boden: 6.87 m

Höhe des OMEN über Höhenkote 0: 3.93 m

Grundlagen: Baubewilligung vom 5.4.2019

Messbericht der Firma: NED-TECH AG

vom 2.4.2020

Laufnummer n (x/y/z)	1 (0.00/0.-00/12.85)	2 (0.00/0.-00/12.85)	3 (0.00/0.-00/12.85)	4 (0.00/0.-00/12.85)	5 (0.00/0.-00/10.85)	6 (0.00/0.-00/10.85)
Nr. der Antenne	15C0709 (AESZ)	25C0709 (AESZ)	15C1426 (AESZ)	25C1426 (AESZ)	15C3434 (AESZ)	25C3434 (AESZ)
Frequenzband [MHz]	0700-0900	0700-0900	1400-2600	1400-2600	3400	3400
Netzbetreiber	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom
Azimet des OMEN gegenüber der Antenne [in Grad von N]	+345	+345	+345	+345	+345	+345
Elevation des OMEN gegenüber der Antenne (in Grad von der Horizontalen)	-6	-6	-6	-6	-5	-5
Kritische horizontale Senderichtung der Antenne [in Grad von N]	+130	+330	+130	+330	+130	+330
Kritische vertikale Senderichtung (in Grad von der Horizontalen)	-6	-6	-6	-6	-2	+0

NIS-Abnahmemessung der bestehenden Anlage

Horizontale Senderichtung bei der NIS-Messung [° von N]	+130	+330	+130	+330	+130	+330
Vertikale Senderichtung bei der NIS-Messung [° von der Horizontalen]	-3	-6	-3	-4	-2	+0
ERP <sub>n,alt</sub> : Bewilligte Sendeleistung [W]	720.00	970.00	1440.00	1940.00	300.00	300.00
E <sub>n,alt</sub> : gemessener Feldstärkebeitrag [V/m] bei ERP <sub>n,alt</sub>	0	4.351	0	5.272	0	0

Neu beantragter Betrieb der Anlage

ERP <sub>n,neu</sub> : Beantragte Sendeleistung [W]	720	500	1440	895	300	300
E <sub>n,neu</sub> = E <sub>n,alt</sub> √(ERP <sub>n,neu</sub> /ERP <sub>n,alt</sub> ) Hochgerechneter Feldstärkebeitrag mit ERP <sub>n,neu</sub> [V/m]	0	3.124	0	3.581	0	0

Elektrische Feldstärke der Anlage:

$$E_{Anlage} = \sqrt{\sum_n E_{n,neu}^2} = \boxed{4.75 \text{ V/m}}$$

zu übertragen in Ziffer 5 des Hauptformulars

<sup>1)</sup> Dieses Zusatzblatt darf nur bei bereits bewilligten Sendeanlagen verwendet werden, für die am betreffenden OMEN eine NIS-Abnahmemessung vorliegt und bei der lediglich die Sendeleistung - ohne anderweitige Änderungen an der Anlage - erhöht werden soll.

**Zusatzblatt 4a:**
**Strahlung an Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN). Rechnerische Prognose**

 Nr. des OMEN im  
 Situationsplan, (x/y/z): **4**  
 (16.50/51.70/3.79)

Beschreibung und Adresse des OMEN:

 Nutzung des OMEN:  
 Wohnen

 Höhe des OMEN über Boden:  
 6.07 m

 Höhe des OMEN über Höhenkote 0:  
 3.79 m

Laufnummer n (x/y/z)	1 (0.00/0.-00/12.85)	2 (0.00/0.-00/12.85)	3 (0.00/0.-00/12.85)	4 (0.00/0.-00/12.85)	5 (0.00/0.-00/10.85)	6 (0.00/0.-00/10.85)
Nr. der Antenne	1SC0709 (AESZ)	2SC0709 (AESZ)	1SC1426 (AESZ)	2SC1426 (AESZ)	1SC3434 (AESZ)	2SC3434 (AESZ)
Frequenzband [MHz]	0700-0900	0700-0900	1400-2600	1400-2600	3400	3400
Netzbetreiber	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom
$ERP_n$ : Sendeleistung [W]	720.00	500.00	1440.00	895.00	300.00	300.00
Horizontaler Abstand zwischen Antenne und OMEN [m]	54.3	54.3	54.3	54.3	54.3	54.3
Höhenunterschied zwischen Antenne und OMEN [m]	9.06	9.06	9.06	9.06	7.06	7.06
$d_n$ : direkter Abstand zwischen Antenne und OMEN [m]	55.0	55.0	55.0	55.0	54.7	54.7
Azimut des OMEN gegenüber der Antenne [in Grad von N]	+18	+18	+18	+18	+18	+18
Elevation des OMEN gegenüber der Antenne [in Grad von der Horizontalen]	-9	-9	-9	-9	-7	-7
Kritische horizontale Senderichtung der Antenne [in Grad von N]	+130	+330	+130	+330	+130	+330
Kritische vertikale Senderichtung [in Grad von der Horizontalen]	-7	-9	-7	-9	-1	+0
Winkel des OMEN zur kritischen Senderichtung, horizontal (in Grad)	-112	+48	-112	+48	-112	+48
Winkel des OMEN zur kritischen Senderichtung, vertikal (in Grad)	-2	+0	-2	+0	-6	-7
Richtungsabschwächung horizontal [dB]	21.7	4.4	20.6	4.4	17.9	1.8
Richtungsabschwächung vertikal [dB]	0.3	-0.0	0.5	-0.0	0.1	0.2
Richtungsabschwächung total [dB]	15.0	4.4	15.0	4.4	15.0	2.0
$\gamma_n$ : Richtungsabschwächung total (als Faktor)	31.6	2.8	31.6	2.8	31.6	1.6
Bauweise der Gebäudehülle	Mauerwerk, Glas					
Gebäudedämpfung [dB]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$\delta_n$ : Gebäudedämpfung (als Faktor)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
$E_n = \frac{7}{d_n} \sqrt{\frac{ERP_n}{\gamma_n \delta_n}}$ ; Feldstärkebeitrag [V/m]	0.61	1.72	0.86	2.29	0.39	1.75

Elektrische Feldstärke der Anlage:

$$E_{Anlage} = \sqrt{\sum_n E_n^2} = \boxed{3.54 \text{ V/m}}$$

zu übertragen in Ziffer 5 des Hauptformulars

**Zusatzblatt 4a: Strahlung an Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN). Rechnerische Prognose**

 Nr. des OMEN im Situationsplan, (x/y/z): **5**  
 (30.00/-15.40/4.25)

Beschreibung und Adresse des OMEN:

 Nutzung des OMEN:  
 Musikschule

 Höhe des OMEN über Boden:  
 4.50 m

 Höhe des OMEN über Höhenkote 0:  
 4.25 m

Laufnummer n (x/y/z)	1 (0.00/0.-00/12.85)	2 (0.00/0.-00/12.85)	3 (0.00/0.-00/12.85)	4 (0.00/0.-00/12.85)	5 (0.00/0.-00/10.85)	6 (0.00/0.-00/10.85)
Nr. der Antenne	1SC0709 (AESZ)	2SC0709 (AESZ)	1SC1426 (AESZ)	2SC1426 (AESZ)	1SC3434 (AESZ)	2SC3434 (AESZ)
Frequenzband [MHz]	0700-0900	0700-0900	1400-2600	1400-2600	3400	3400
Netzbetreiber	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom
ERP <sub>n</sub> : Sendeleistung [W]	720.00	500.00	1440.00	895.00	300.00	300.00
Horizontaler Abstand zwischen Antenne und OMEN [m]	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7
Höhenunterschied zwischen Antenne und OMEN [m]	8.60	8.60	8.60	8.60	6.60	6.60
d <sub>n</sub> : direkter Abstand zwischen Antenne und OMEN [m]	34.8	34.8	34.8	34.8	34.4	34.4
Azimut des OMEN gegenüber der Antenne [in Grad von N]	+117	+117	+117	+117	+117	+117
Elevation des OMEN gegenüber der Antenne [in Grad von der Horizontalen]	-14	-14	-14	-14	-11	-11
Kritische horizontale Senderichtung der Antenne [in Grad von N]	+130	+330	+130	+330	+130	+330
Kritische vertikale Senderichtung [in Grad von der Horizontalen]	-3	-12	-3	-12	+3	+0
Winkel des OMEN zur kritischen Senderichtung, horizontal (in Grad)	-13	+147	-13	+147	-13	+147
Winkel des OMEN zur kritischen Senderichtung, vertikal (in Grad)	-11	-2	-11	-2	-14	-11
Richtungsabschwächung horizontal [dB]	0.1	24.7	0.0	24.6	0.1	29.2
Richtungsabschwächung vertikal [dB]	9.7	0.3	10.4	0.5	1.0	0.6
Richtungsabschwächung total [dB]	9.8	15.0	10.4	15.0	1.2	15.0
γ <sub>n</sub> : Richtungsabschwächung total (als Faktor)	9.6	31.6	11.0	31.6	1.3	31.6
Bauweise der Gebäudehülle	Ziegeldach	Ziegeldach	Ziegeldach	Ziegeldach	Ziegeldach	Ziegeldach
Gebäudedämpfung [dB]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
δ <sub>n</sub> : Gebäudedämpfung (als Faktor)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
E <sub>n</sub> = $\frac{\gamma}{d_n} \sqrt{\frac{ERP_n}{\gamma_n \delta_n}}$ ; Feldstärkebeitrag [V/m]	1.75	0.80	2.31	1.07	3.09	0.63

Elektrische Feldstärke der Anlage:

$$E_{Anlage} = \sqrt{\sum_n E_n^2} = \boxed{4.49 \text{ V/m}}$$

zu übertragen in Ziffer 5 des Hauptformulars

## Zusatzblatt 4a:

**Strahlung an Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN). Rechnerische Prognose**

Nr. des OMEN im  
Situationsplan, (x/y/z): **6**  
(64.30/-18.00/8.06)

Beschreibung und Adresse des OMEN:

Nutzung des OMEN:  
Wohnen

Höhe des OMEN über Boden:  
6.72 m

Höhe des OMEN über Höhenkote 0:  
8.06 m

Laufnummer n (x/y/z)	1 (0.00/0.-00/12.85)	2 (0.00/0.-00/12.85)	3 (0.00/0.-00/12.85)	4 (0.00/0.-00/12.85)	5 (0.00/0.-00/10.85)	6 (0.00/0.-00/10.85)
Nr. der Antenne	1SC0709 (AESZ)	2SC0709 (AESZ)	1SC1426 (AESZ)	2SC1426 (AESZ)	1SC3434 (AESZ)	2SC3434 (AESZ)
Frequenzband [MHz]	0700-0900	0700-0900	1400-2600	1400-2600	3400	3400
Netzbetreiber	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom	Swisscom
$ERP_n$ : Sendeleistung [W]	720.00	500.00	1440.00	895.00	300.00	300.00
Horizontaler Abstand zwischen Antenne und OMEN [m]	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8
Höhenunterschied zwischen Antenne und OMEN [m]	4.79	4.79	4.79	4.79	2.79	2.79
$d_n$ : direkter Abstand zwischen Antenne und OMEN [m]	66.9	66.9	66.9	66.9	66.8	66.8
Azimut des OMEN gegenüber der Antenne [in Grad von N]	+106	+106	+106	+106	+106	+106
Elevation des OMEN gegenüber der Antenne [in Grad von der Horizontalen]	-4	-4	-4	-4	-2	-2
Kritische horizontale Senderichtung der Antenne [in Grad von N]	+130	+330	+130	+330	+130	+330
Kritische vertikale Senderichtung [in Grad von der Horizontalen]	-3	-4	-3	-4	+3	+0
Winkel des OMEN zur kritischen Senderichtung, horizontal (in Grad)	-24	+136	-24	+136	-24	+136
Winkel des OMEN zur kritischen Senderichtung, vertikal (in Grad)	-1	+0	-1	+0	-5	-2
Richtungsabschwächung horizontal [dB]	1.0	22.5	0.5	21.4	0.4	25.9
Richtungsabschwächung vertikal [dB]	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
Richtungsabschwächung total [dB]	1.0	15.0	0.5	15.0	0.5	15.0
$\gamma_n$ : Richtungsabschwächung total (als Faktor)	1.3	31.6	1.1	31.6	1.1	31.6
Bauweise der Gebäudehülle	Mauerwerk, Glas					
Gebäudedämpfung [dB]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$\delta_n$ : Gebäudedämpfung (als Faktor)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
$E_n = \frac{\gamma}{d_n} \sqrt{\frac{ERP_n}{\gamma_n \delta_n}}$ ; Feldstärkebeitrag [V/m]	2.51	0.42	3.74	0.56	1.72	0.32

Elektrische Feldstärke der Anlage:

$$E_{Anlage} = \sqrt{\sum_n E_n^2} = \boxed{4.88 \text{ V/m}}$$

zu übertragen in Ziffer 5 des Hauptformulars

**Zusatzblatt 5: Verzeichnis weiterer Sendeantennen im Perimeter**

**Es sind keine Richtfunkantennen für den Betrieb der Mobilfunkanlage vorhanden**

**Es sind keine weiteren Sendeantennen innerhalb des Perimeters**

BE\_AESZ

Massstab: 1:1000

unbearbeitete Plankopie

Erstellt am: 28.05.2019

Die gezeichneten Daten haben nur Informations Charakter. Es können keine rechtlichen Ansprüche gegenüber dem Amt geltend gemacht werden.

RegioGIS  
BERNESE OBERLAND



Furti

2620000

2620000

2SC0709/1426/3434  
Azimut = 330°

Mustermattli

150

Perimeter  
Radius: 104.16m

Swisscom AESZ

1SC0709/1426/3434  
Azimut = 130°

86

1167100

118

116

04

1103

1131

1278

1100

1039

1100

1075

1069

1131

1076

1076

1076

1076

1076

1076

1076

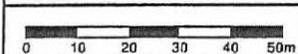
1076

1167100

1167000

1093

1167000



Swisscom AESZ Rev. 1.10

Datum: 08.04.2020

Massstab: 1:1'000

Visum: KKO





## Antenna Diagrams (mobile)

Project: AESZ, Revision:1.10

### Inhaltsverzeichnis

1SC0709 . . . . .	2
2SC0709 . . . . .	3
1SC1426 . . . . .	4
2SC1426 . . . . .	5
1SC3434 . . . . .	6
2SC3434 . . . . .	7

**1SC0709**

80011878.070809.ADI02.msi

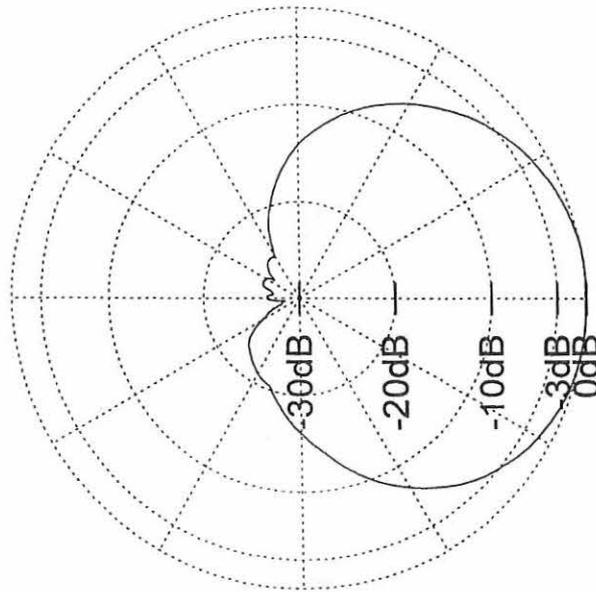
FREQUENCY 738 791 921

GAIN

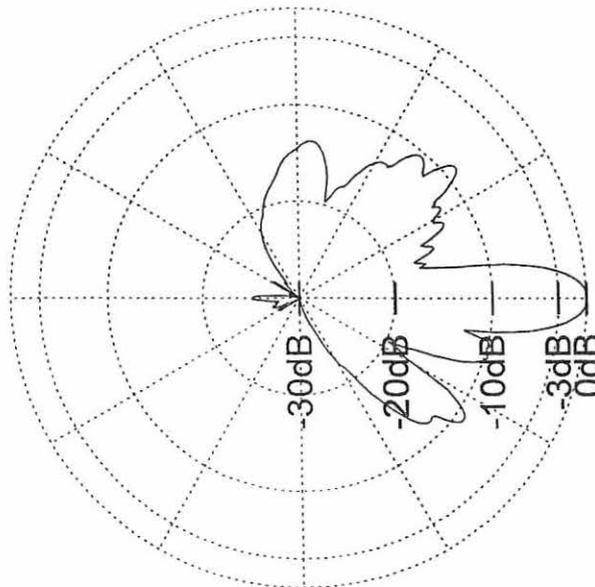
TILT ELECTRICAL 0

created by: , date: 2017.12.11, envelope of antennas: 80011878

HORIZONTAL 360



80011878.070809.ADI02 (horizontal)



80011878.070809.ADI02 (vertical)

2SC0709

80011878.070809.ADI02.msi

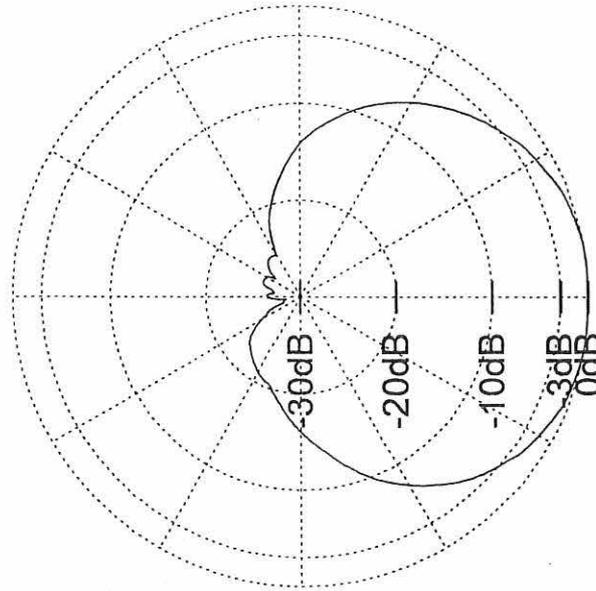
FREQUENCY 738 791 921

GAIN

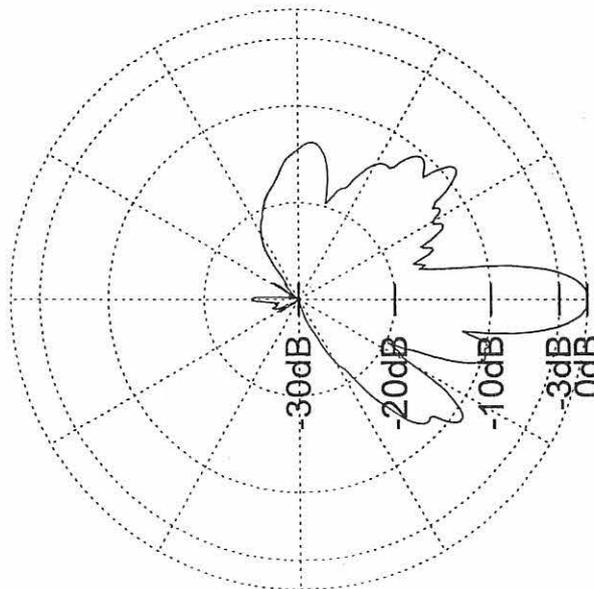
TILT ELECTRICAL 0

created by: , date: 2017.12.11, envelope of antennas: 80011878

HORIZONTAL 360



80011878.070809.ADI02 (horizontal)

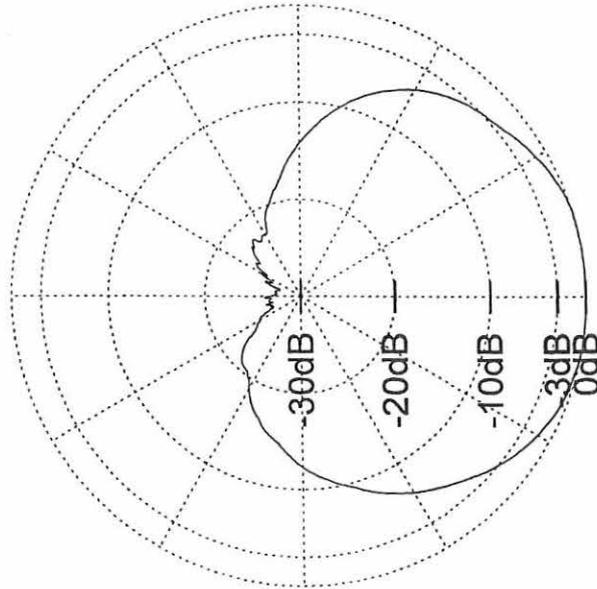


80011878.070809.ADI02 (vertical)

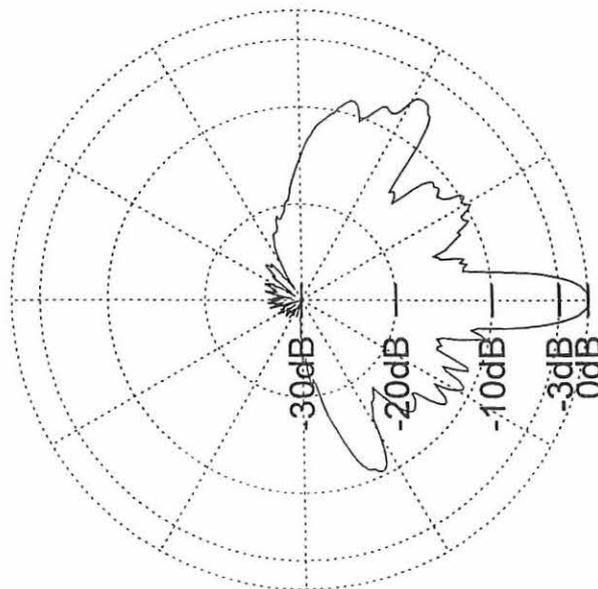
1SC1426

80011878.14182126.ADI02.msi  
FREQUENCY 1427 1805 2110 2500  
GAIN

TILT ELECTRICAL 0  
created by: , date: 2017.12.11, envelope of antennas: 80011878  
HORIZONTAL 360



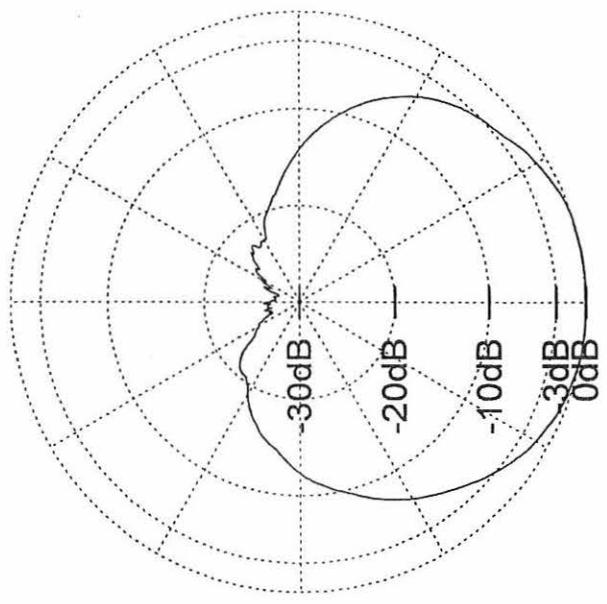
80011878.14182126.ADI02 (horizontal)



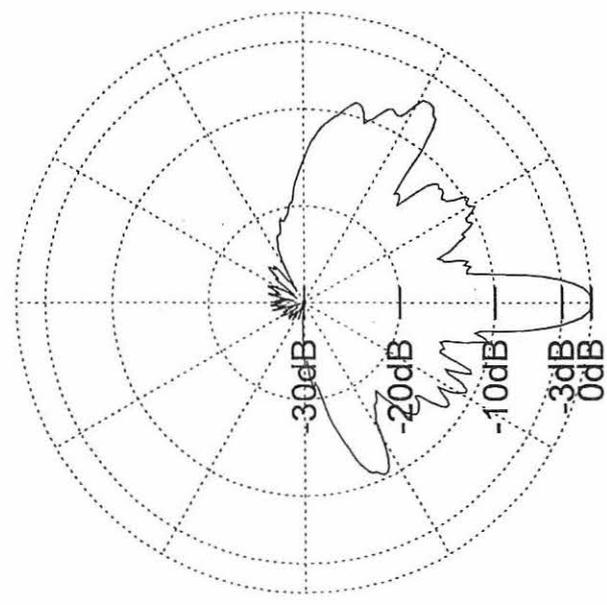
80011878.14182126.ADI02 (vertical)

2SC1426

80011878.14182126.ADI02.msi  
FREQUENCY 1427 1805 2110 2500  
GAIN  
TILT ELECTRICAL 0  
created by: , date: 2017.12.11, envelope of antennas: 80011878  
HORIZONTAL 360



80011878.14182126.ADI02 (horizontal)



80011878.14182126.ADI02 (vertical)

**1SC3434**

AIR6488B42D.34.ENV01.msi

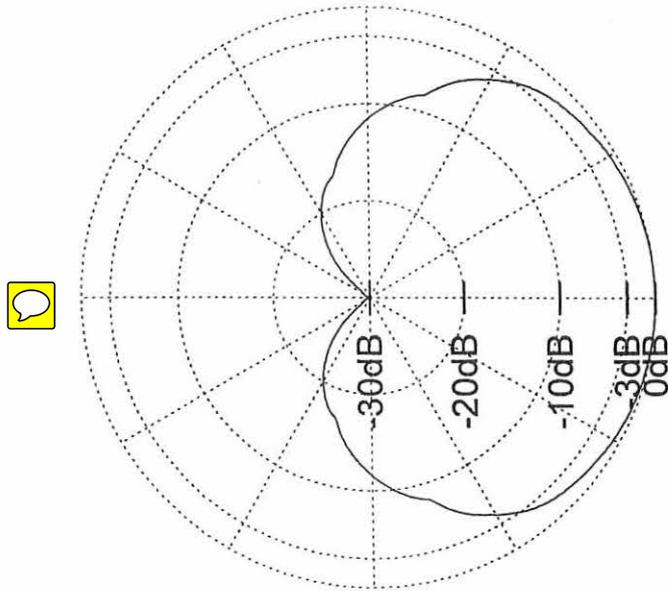
FREQUENCY 3500

GAIN

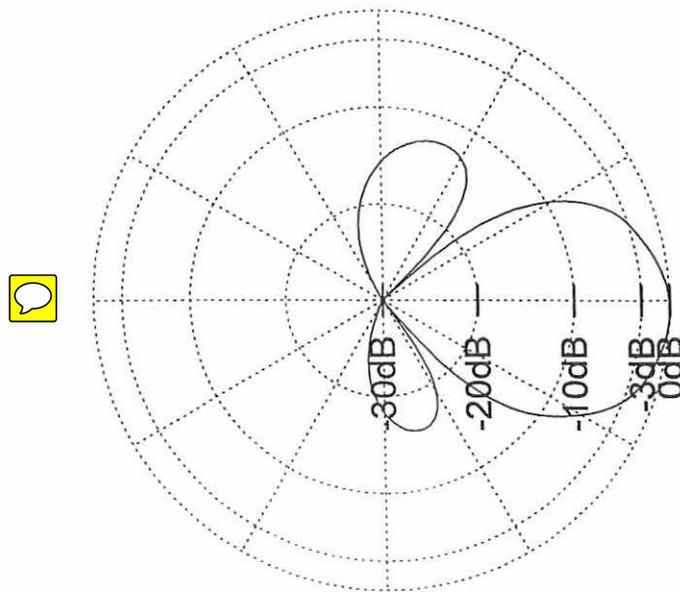
TILT ELECTRICAL 0

created by: , date: 2018.04.24, envelope of antennas: AIR6488B42D

HORIZONTAL 360



AIR6488B42D.34.ENV01 (horizontal)



AIR6488B42D.34.ENV01 (vertical)

2SC3434

AIR6488B42D.34.ENV01.msi

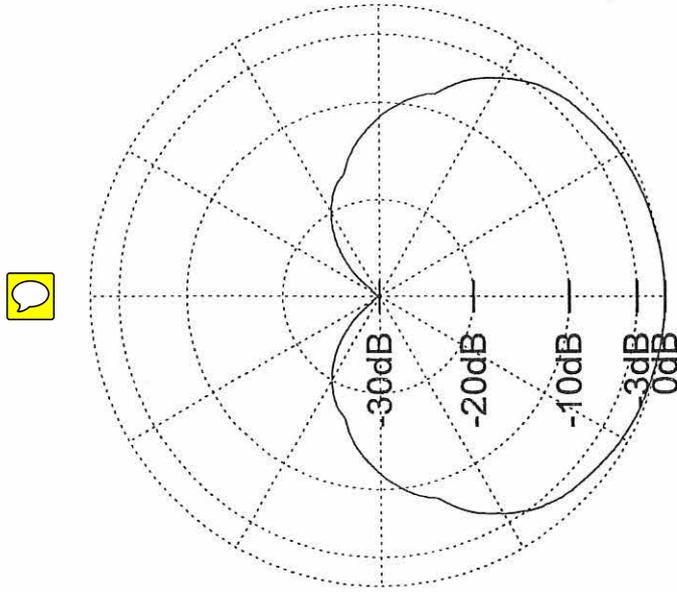
FREQUENCY 3500

GAIN

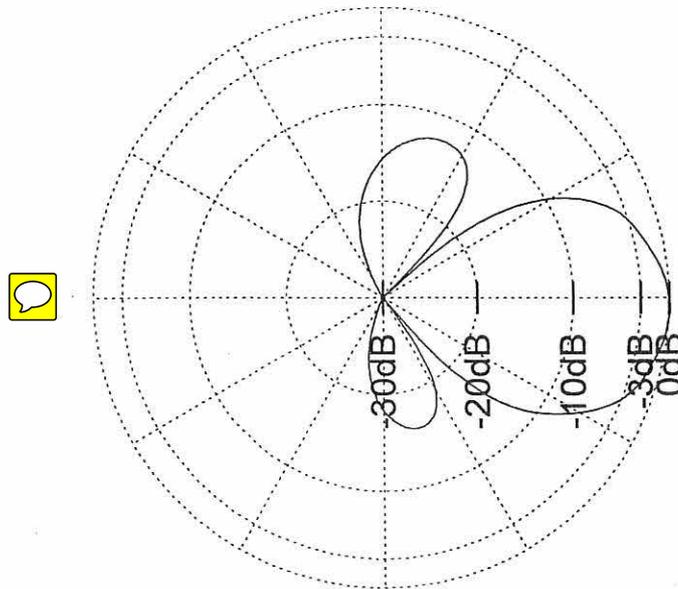
TILT ELECTRICAL 0

created by: , date: 2018.04.24, envelope of antennas: AIR6488B42D

HORIZONTAL 360



AIR6488B42D.34.ENV01 (horizontal)



AIR6488B42D.34.ENV01 (vertical)

Datum 20.04.2020 Seite 1 von 2  
 Ihr Kontakt Andreas Müller / Telefon 058 223 56 97 / Andreas.Mueller6@swisscom.com  
 Thema **Immissionsmessung Mobilfunk – AESZ, Scheidgasse 22, 3703 Aeschi b. Spiez**



Sehr geehrter Herr Hänzi

Am 11.03.2020 wurde in der nahen Umgebung des oben genannten Swisscom Mobilfunkstandortes die Abnahmemessung abgeschlossen.

Auf Grund der Messresultate wurde festgestellt, dass unter Berücksichtigung der kritischen Senderrichtungen der geltende Anlagegrenzwert (AGW) mit den aktuellen Betriebsleistungen an den unten aufgelisteten Messorten (OMEN) überschritten wird.

Deshalb wurden von uns am 01.04.2020 die folgenden Korrekturmassnahmen ergriffen:

Nr. der Antenne	Frequenzband [MHz]	Leistung bisher [W-ERP]	Leistung neu [W-ERP]	Tiltbereich bisher [°]	Tiltbereich neu [°]
2SC0709	700 - 900	970	500		
2SC1426	1400 - 2600	1940	895	-12 ... -3	-4 ... -3

Mit diesen Massnahmen wurde die hochgerechnete Feldstärke an den überschrittenen Messorten wie folgt reduziert:

Messort (OMEN) Nr.	Geltender AGW [V/m]	Feldstärke vorher [V/m]	Feldstärke neu [V/m]
3	5	7.86	4.75

Somit ist gewährleistet, dass der für diese Anlage geltende AGW an allen OMEN und OKA sowohl beim aktuellen wie auch beim bewilligten Maximalbetrieb eingehalten wird.

---

Mit diesem Schreiben senden wir Ihnen den Messbericht und das angepasste Standortdatenblatt Revision 1.10 vom 08.04.2020 zu, welches wir bereits in unserem QS-System aktiv gesetzt haben.

Zur Beantwortung allfälliger Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.  
Wir danken Ihnen bestens für die Kenntnisnahme.

Freundliche Grüsse  
Swisscom (Schweiz) AG



Andreas Müller  
Head of Network Environment



Sabra Bhatti  
NIS-Backoffice Assistant