



Ittigen, 20. Mai 2016

Referenz/Aktenzeichen: P183-1312

## Beurteilung von Kabelschachtantennen bezüglich des Schutzes vor nichtionisierender Strahlung

### 1 Einleitung

Nach einem Pilotversuch in Bern plant Swisscom, nun in mehreren Schweizer Städten für die Mobilfunkversorgung von stark frequentierten Orten sogenannte Kabelschachtantennen (auch Manhole-Antennen genannt) einzusetzen. Dabei handelt es sich um neu entwickelte Antennen für die Versorgung kleiner Zonen, deren Basisstationen in Kabelschächten (engl. Manholes) der Festnetzinfrastruktur montiert werden. Die Antennen selber werden in der Nähe des Schachtes mit einer Kernbohrung in den Boden eingelassen und mit begehbaren und befahrbaren Abdeckungen versehen. Sie strahlen somit von unten nach oben. Ihre Sendeleistung (ERP) beträgt maximal 6 W. Auf Wunsch der zuständigen kantonalen Fachstellen hat das BAFU diese Antennen bezüglich des Schutzes vor nichtionisierender Strahlung (NIS) beurteilt.

### 2 Emissionsbegrenzung; Immissionsgrenzwerte

Nach Artikel 11 des Umweltschutzgesetzes (USG) sind Emissionen von Strahlen im Rahmen der Vorsorge unabhängig von der bestehenden Umweltbelastung so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist (Absatz 2). Die Emissionsbegrenzungen werden verschärft, wenn feststeht oder zu erwarten ist, dass die Einwirkungen unter Berücksichtigung der bestehenden Umweltbelastung schädlich oder lästig werden (Absatz 3). Wann Einwirkungen als schädlich oder lästig gelten, legt der Bundesrat mit Immissionsgrenzwerten fest (Artikel 13 und 14 USG).

Diese Grundsätze hat der Bundesrat in der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) konkretisiert. Einerseits hat er für die vorsorgliche Emissionsbegrenzung Anlagegrenzwerte (AGW) festgelegt, andererseits als Schädlichkeits- oder Lästigkeitsschwelle Immissionsgrenzwerte (IGW), bei deren Überschreitung verschärfte Emissionsbegrenzungen zu treffen sind. Sowohl die AGW als auch die IGW sind jedoch nur unter bestimmten Voraussetzungen einzuhalten, welche bei Kabelschachtantennen nicht gegeben sind:

- Nach Anhang 1 Ziffer 61 Buchstabe c NISV sind Mobilfunksendeanlagen, die im massgebenden Betriebszustand eine Sendeleistung (ERP) von 6 W oder weniger aufweisen, von der vorsorglichen Emissionsbegrenzung ausgenommen, d. h. es muss kein Nachweis erbracht werden, dass der AGW nach Anhang 1 Ziffer 64 an Orten mit empfindlicher Nutzung eingehalten wird. Dies trifft auch für Kabelschachtantennen mit der vorgesehenen Sendeleistung (ERP) von maximal 6 W zu.
- Die IGW gemäss Anhang 2 NISV gelten laut Artikel 13 Absatz 2 NISV nur für Strahlung, die gleichmässig auf den Körper einwirkt. Sie sind der Grenzwertempfehlung der Internationalen Kommission für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP)<sup>1</sup> entnommen. Da die Immissionen in unmittelbarer Nähe von Kabelschachtantennen jedoch räumlich sehr inhomogen sind, sind die IGW von Anhang 2 NISV nicht anwendbar. In der NISV fehlt somit eine quantitative Vorgabe für die Beurteilung, ob die Immissionen dieser Antennen schädlich oder lästig sind.

---

<sup>1</sup> Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz), Health Physics, 74(4):494–522, 1998.

Die Vollzugsbehörde muss diese Frage deshalb selbst beurteilen. Es liegt nahe, sich zu diesem Zweck ebenfalls an der Grenzwertempfehlung der ICNIRP zu orientieren, welche allgemein anwendbare Grenzwerte nicht nur für die homogene -, sondern auch für die inhomogene Exposition enthält. Die entsprechenden, allgemein anwendbaren Grenzwerte beziehen sich auf die Absorption von Strahlung im Körpergewebe, ausgedrückt als spezifische Absorptionsrate (SAR) in W/kg Körpergewebe. Dabei wird zwischen einem SAR-Grenzwert für begrenzte Gewebeteile und einem für den ganzen menschlichen Körper unterschieden. Der erstgenannte beträgt für Gewebe in Kopf und Rumpf 2 W/kg, gemittelt über 10 g Körpergewebe, der zweite 0.08 W/kg, gemittelt über das gesamte Körpergewicht.

### 3 Einhaltung der SAR-Grenzwerte

Swisscom hat die von der Firma Kathrein produzierte Kabelschachtantenne (Antennentyp 80010233<sup>2</sup>) bei der IT'IS Foundation (IT'IS) in Zürich auf die Einhaltung der SAR-Grenzwerte der ICNIRP untersuchen lassen. IT'IS hat dazu Messungen nach internationalen Normen und computergestützte Simulationen durchgeführt<sup>3</sup>. Die Abklärungen haben ergeben, dass die SAR-Grenzwerte bei Sendeleistungen (ERP) bis zu 6 W an allen Orten in der Umgebung einer Kabelschachtantenne auch unter ungünstigsten Annahmen eingehalten werden.

### 4 Beurteilung

Es ist allgemein anerkannt, dass stationäre Mobilfunkantennen mit einer Sendeleistung (ERP) bis zu 6 W die von der ICNIRP empfohlenen SAR-Grenzwerte in den üblicherweise zugänglichen Bereichen einhalten. Weil die Bauweise der Kabelschachtantennen neuartig ist und man sich diesen bis auf sehr kurze Distanzen annähern kann, ist die detaillierte Überprüfung zu begrüssen. Die von IT'IS durchgeführten Messungen und Berechnungen bestätigen überzeugend, dass die SAR-Grenzwerte der ICNIRP bei Verwendung dieses neuen Antennentyps eingehalten werden. Aus Sicht des Schutzes vor nichtionisierender Strahlung ist deshalb nichts gegen den Betrieb der untersuchten Kabelschachtantenne mit einer Sendeleistung (ERP) von 6 W oder weniger einzuwenden.

---

<sup>2</sup> Auf Konformität mit den SAR-Grenzwerten getestet wurde der Prototyp Kathrein 80010233. Kommerziell angeboten wird der Antennentyp Kathrein 80010235, dessen Abstrahlcharakteristik mit dem Prototyp identisch ist.

<sup>3</sup> IT'IS Foundation, Dosimetric Assessment of the Kathrein In-Ground-Antenna (TN: 80010233 / SN: D714407561) in accordance with the IEC 62209-2 Ed. 1, Zurich, January 2016. (<https://www.swisscom.ch/en/about/innovation/open-innovation/testlab.html>)

IT'IS Foundation, Project 594B, Dosimetric Assessment of the Kathrein In-Ground-Antenna (TN: 80010233 / SN: D714407561) (Numerical Study), Zurich, January 2016. (<https://www.swisscom.ch/en/about/innovation/open-innovation/testlab.html>)