



Referenz/Aktenzeichen: M124-0871

---

## Vollzug der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV)

### Nachtrag vom 28. März 2013 zur Vollzugsempfehlung<sup>1</sup> zur NISV für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen, BUWAL 2002

- **Verschiebung von Sendeleistung zwischen Frequenzbändern**
  - **Präzisierung der Änderungsdefinitionen nach Anhang 1 Ziffer 62 Absatz 5 NISV**
- 

## 1 Ausgangslage

Gemäss der „Vollzugshilfe zur NISV – Mobilfunk- und WLL-Basisstationen“, BUWAL, Bern 2002 muss im Standortdatenblatt in den Zusatzblättern 2 bis 4 die äquivalente Strahlungsleistung ERP (im Folgenden als Sendeleistung bezeichnet) pro Antenne, Frequenzband und Funkdienst detailliert und verbindlich angegeben werden. Mit einem Rundschreiben vom 24.9.2010 hat das BAFU diese Deklarationspflicht dahingehend vereinfacht, dass auf die Angabe des Funkdienstes verzichtet werden kann. Damit wurde es möglich, die in einem Frequenzband bewilligte Sendeleistung je nach Bedarf in diesem Frequenzband beispielsweise für GSM oder UMTS einzusetzen und sie flexibel zwischen diesen beiden Funkdiensten zu verschieben, ohne dies mit einem neuen Standortdatenblatt dokumentieren zu müssen. Die Einhaltung des Anlagegrenzwertes ist mit diesem Vorgehen weiterhin gewährleistet.

Die Entwicklung der Mobilfunktechnologie und die im Juni 2012 erteilten Konzessionen eröffnen den Konzessionärinnen auf der technischen Ebene zusätzliche Flexibilität für die Versorgung mit Mobilfunkdiensten. So werden mittlerweile 3 Mobilfunkstandards (GSM, UMTS, LTE) eingesetzt, welche in fünf Frequenzbändern (800, 900, 1800, 2100 und 2600 MHz) betrieben werden können. Um auf die Nachfrage des Marktes, das Angebot an Endgeräten und lokale Gegebenheiten reagieren zu können, möchten die Konzessionärinnen ihre Anlagen flexibel für sämtliche Standards in allen Frequenzbändern nutzen können. Insbesondere möchten sie sich dabei nicht von Anfang an auf eine bestimmte Sendeleistung pro Frequenzband festlegen müssen, sondern die Leistung bei Bedarf flexibel und formlos zwischen Frequenzbändern verschieben können. Der Umsetzung dieses Anliegens stehen in der bisherigen Vollzugspraxis die detaillierte Deklaration im Standortdatenblatt und die darauf aufbauenden Bewilligungen entgegen.

## 2 Zweck des Nachtrags

Der Nachtrag verfolgt drei Ziele:

- Dem Anliegen der Konzessionärinnen soll so weit Rechnung getragen werden, dass der Schutz der Bevölkerung vor der Strahlung der Antennen nicht geschwächt wird. Mit dem vorliegenden Nachtrag werden die Voraussetzungen geschaffen, um Sendeleistung innerhalb derselben Antenne über mehrere Frequenzbänder flexibel einsetzen zu können, ohne bei jeder Umdisposition das

---

<sup>1</sup> inklusive der mit den Rundschreiben des BAFU vom 22.7.2009 und 24.9.2010 kommunizierten Anpassungen

Standortdatenblatt aktualisieren zu müssen. Dies kann einerseits mit Hilfe von umhüllenden Antennendiagrammen, andererseits mit einer geringfügigen Anpassung des Formats des Standortdatenblattes erreicht werden.

- Es werden Bedingungen formuliert, unter denen die Umverteilung der Sendeleistung bei bestehenden Anlagen, die (noch) mit fixer Zuteilung zu den Frequenzbändern bewilligt wurden, nicht als Änderung im Sinne der NISV zu betrachten ist.
- In Anhang 1 Ziffer 62 Absatz 5 NISV ist definiert, welche Anpassungen einer Mobilfunkanlage als Änderung im Sinne der NISV gelten. Diese Bestimmungen sind seit 1.9.2009 in Kraft und die Praxis hat gezeigt, dass gewisse Präzisierungen angebracht sind. Solche werden in Ziffer 4 dieses Nachtrags gegeben.

### 3 Zuteilung von Sendeleistung zu verschiedenen Frequenzbändern

#### 3.1 Fixe Zuteilung

Wie bisher kann die Sendeleistung jedem Frequenzband fix zugeordnet werden. Die Dokumentation in den Zusatzblättern 2, 3a und 4a zum Standortdatenblatt folgt in diesem Fall der bisherigen Praxis. Die Ausschöpfung des IGW bzw. die elektrische Feldstärke wird für jedes Frequenzband individuell berechnet und die Ergebnisse werden gemäss den in den betreffenden Zusatzblättern enthaltenen Formeln summiert.

#### 3.2 Flexible Zuteilung

Für Multibandantennen werden neue Möglichkeiten geschaffen, um die Sendeleistung als Summe für zwei oder mehr Frequenzbänder (im Folgenden als „Summenleistung“ und „zusammengefasste Frequenzbänder“ bezeichnet) zu deklarieren. Die Festlegung einer Summenleistung ist für jede Kombination von Frequenzbändern zulässig, denen nach Anhang 1 Ziffer 64 Buchstaben a und b NISV derselbe Anlagegrenzwert zugeordnet ist, und die mit ein und derselben Antenne abgestrahlt werden können. Ist diese Summenleistung bewilligt, so ist der Netzbetreiber frei, diese beliebig auf die zusammengefassten Frequenzbänder aufzuteilen und diese Aufteilung zu verändern. Eine Neuverteilung der Sendeleistung innerhalb derselben Antenne auf diese Frequenzbänder gilt dann nicht als Änderung im Sinn der NISV. Als Änderung gilt in diesem Fall eine Erhöhung der bewilligten Summenleistung.

Es werden folgende Frequenzbänder unterschieden:

Bezeichnung	Frequenzbereich (MHz)	Anlagegrenzwert (V/m)
800	791 – 821	4
900	918 – 960	4
1800	1805 – 1880	6
2100	2110 – 2170	6
2600	2620 – 2690	6

Um sicherzustellen, dass der Immissions- und der Anlagegrenzwert (IGW bzw. AGW) bei allen möglichen Aufteilungen der Summenleistung auf die Frequenzbänder eingehalten wird, werden drei neue Möglichkeiten der Dokumentation im Standortdatenblatt eingeführt:

#### 3.2.1 Rechnerische Prognose mit Hilfe von umhüllenden Antennendiagrammen

Anstatt in den Zusatzblättern 2, 3a und 4a zum Standortdatenblatt jedes zur Nutzung vorgesehene Frequenzband in einer eigenen Spalte zu dokumentieren, dürfen zwei oder mehr Frequenzbänder in einer Spalte zusammengefasst werden. Für die Berechnung der elektrischen Feldstärke sind umhüllende horizontale und vertikale Antennendiagramme zu verwenden, welche alle individuellen Antennendiagramme der betreffenden Frequenzbänder einschliessen. Wird für den Neigungswinkel ein

Bereich deklariert, dann muss dieser für alle in einer Spalte zusammengefassten Frequenzbänder identisch sein. Im Zusatzblatt 3a ist als IGW derjenige für das niedrigste Frequenzband einzusetzen.

### **3.2.2 Rechnerische Prognose für die ungünstigste Aufteilung der Sendeleistung**

Die elektrische Feldstärke wird in den Zusatzblättern 3a und 4a unter der Annahme berechnet, dass die Summenleistung in jeweils nur einem Frequenzband konzentriert ist. Für jedes der Frequenzbänder, die zusammengefasst werden, wird eine eigene Spalte ausgefüllt. Der Bereich für den Neigungswinkel kann, im Unterschied zum Verfahren mit umhüllenden Antennendiagrammen nach Ziffer 3.2.1, für jedes Frequenzband individuell gewählt werden. Massgebend für die Beurteilung ist dasjenige Frequenzband, welches die höchste Ausschöpfung des IGW bzw. die höchste elektrische Feldstärke aufweist.

Für diese Praxisänderung wurden die Zusatzblätter 2, 3a und 4a des Standortdatenblattes angepasst. Das empfohlene Format, illustriert anhand eines Beispiels, findet sich in der Beilage (Beispiel 1). Geänderte oder ergänzte Felder sind gelb markiert. In diesem Beispiel werden einerseits die Frequenzbänder 800 und 900 MHz, andererseits 1800, 2100 und 2600 MHz zusammengefasst.

### **3.2.3 Hochrechnung der Ergebnisse von Abnahmemessungen für die ungünstigste Aufteilung der Sendeleistung**

Wenn für jedes der Frequenzbänder, die zusammengefasst werden, bereits eine Abnahmemessung vorliegt, soll mit einem Zusatzblatt 4b<sup>2</sup> die elektrische Feldstärke aus den Messwerten unter der Annahme hochgerechnet werden, dass die Summenleistung in jeweils nur einem Frequenzband konzentriert ist. Für jedes der zusammengefassten Frequenzbänder wird eine eigene Spalte ausgefüllt. Massgebend für die Beurteilung ist dasjenige Frequenzband, welches die höchste elektrische Feldstärke aufweist.

Für diese Praxisänderung wurden die Zusatzblätter 2 und 4b des Standortdatenblattes angepasst. Das empfohlene Format, illustriert anhand eines Beispiels, findet sich in der Beilage (Beispiel 2). Geänderte oder ergänzte Felder sind gelb markiert. In diesem Beispiel werden die Frequenzbänder 1800 und 2100 MHz zusammengefasst<sup>3</sup>.

### **3.3 Qualitätssicherungssystem (QS-System)**

In den Betriebsdaten des QS-Systems sowie der Antennendatenbank des BAKOM ist die ERP nach wie vor für jede Antenne pro Frequenzband und Funkdienst separat anzugeben. Die Überprüfungs-routine des QS-Systems muss in der Lage sein, pro Antenne die ERP aller Funkdienste in den zusammengefassten Frequenzbändern zu addieren und mit dem bewilligten Summenwert für diese Frequenzbänder zu vergleichen.

### **3.4 Neue Anlagen**

Für die Baueingabe kann ab sofort wahlweise das bisherige Standortdatenblatt mit fixer Zuteilung der Sendeleistung nach Ziffer 3.1 oder das Verfahren mit flexibler Zuteilung der Sendeleistung unter Verwendung von umhüllenden Antennendiagrammen nach Ziffer 3.2.1 oder die rechnerische Prognose für die ungünstigste Aufteilung der Sendeleistung nach Ziffer 3.2.2 verwendet werden.

---

<sup>2</sup> Das Verfahren gilt sinngemäss auch für das Zusatzblatt 3b. Da die Zusatzblätter 3b in der Vergangenheit kaum je verwendet wurden, wird auf ein Beispiel verzichtet.

<sup>3</sup> Bis die Softwarepakete zur Erstellung und Verwaltung von Standortdatenblättern an das neue Format angepasst sind, kann im Sinne einer Übergangslösung auch folgendermassen verfahren werden: Die zusammengefassten Frequenzbänder werden in den Zusatzblättern 2 und 4b nicht separat, sondern gemeinsam in einer einzigen Spalte dokumentiert. Es müssen ein oder mehrere Messberichte vorliegen, die belegen, dass jedes der zusammengefassten Frequenzbänder gemessen wurde. Im Zusatzblatt 4b wird derjenige Messwert eingesetzt, der nach der Hochrechnung auf die Summenleistung die höchste elektrische Feldstärke ergibt.

### 3.5 Bestehende Anlagen mit bisher fixer Zuteilung der Sendeleistung

Soll bei einer bestehenden Anlage, die nach bisheriger Praxis mit fixer Sendeleistung pro Antenne und Frequenzband bewilligt wurde, die Sendeleistung zwischen Frequenzbändern neu aufgeteilt werden, kann dies auf zwei Arten geschehen:

- Entweder wird die Sendeleistung nach Ziffer 3.1 weiterhin fix auf die Frequenzbänder umverteilt.
- Oder der Anlageinhaber macht von einer der in Ziffer 3.2 genannten Möglichkeiten der flexiblen Zuteilung Gebrauch

Die Umverteilung der Sendeleistung zwischen Frequenzbändern einer Multibandantenne gilt, sowohl bei fixer als auch bei flexibler Zuteilung, dann nicht als Änderung im Sinn der NISV, wenn

- für jede Sendeantenne die über die Frequenzbänder 800 und 900 MHz summierte - beziehungsweise die über die Frequenzbänder 1800, 2100 und 2600 MHz summierte Sendeleistung nicht erhöht wird; und
- die elektrische Feldstärke der gesamten Anlage an den Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN), die im bisher massgebenden Standortdatenblatt dokumentiert sind, nicht zunimmt.

Dies gilt auch für die Verschiebung von Sendeleistung in Frequenzbänder, in denen mit einer bestehenden Multibandantenne gesendet werden kann, die aber bisher nicht beansprucht wurden.

Den Nachweis, dass die elektrische Feldstärke an den OMEN nicht zunimmt, erbringt der Anlageinhaber, indem er das Standortdatenblatt aktualisiert. Da es sich formal nicht um eine Änderung im Sinn der NISV handelt, muss nicht zwingend die seit 1.9.2009 geltende Anlagedefinition nach Anhang 1 Ziffer 62 Absätze 1 bis 4 NISV angewendet werden.

Auf der Titelseite des aktualisierten Standortdatenblatts soll unter „Art des Projekts“ einer der folgenden Einträge gemacht werden:

- „Umverteilung der Sendeleistung zwischen bisher genutzten Frequenzbändern“; oder
- „Umverteilung der Sendeleistung zwischen bisher genutzten und neuen Frequenzbändern“.

Bezüglich der Aktualisierung der Zusatzblätter zum Standortdatenblatt sind folgende Fälle zu unterscheiden:

#### 3.5.1 OMEN mit Zusatzblatt 4a

Für einen OMEN, der im bisher massgebenden Standortdatenblatt mit Hilfe der rechnerischen Prognose mit einem Zusatzblatt 4a dokumentiert war, ist die Umverteilung der Sendeleistung ebenfalls aufgrund der rechnerischen Prognose zu dokumentieren. Bei fixer Zuteilung der Sendeleistung wird nach Ziffer 3.1, bei flexibler nach Ziffer 3.2.1 oder 3.2.2 verfahren. Das Verfahren mit umhüllenden Antennendiagrammen nach Ziffer 3.2.1 kommt nur in Frage, wenn der Bereich für den Neigungswinkel für alle zusammengefassten Frequenzbänder identisch ist und bereits gemäss dem bisher massgebenden Standortdatenblatt abgedeckt war.

### 3.5.2 OMEN mit Zusatzblatt 4b

Für einen OMEN, der im bisher massgebenden Standortdatenblatt aufgrund einer Abnahmemessung mit einem Zusatzblatt 4b dokumentiert war, ist die Umverteilung der Sendeleistung auf der Basis der Messungen zu dokumentieren, sofern für jedes der Frequenzbänder, die zusammengefasst werden, ein Messwert vorliegt<sup>4</sup>. Bei fixer Zuteilung der Sendeleistung wird das bisherige Format des Zusatzblattes 4b verwendet, bei flexibler Zuordnung richtet sich das Vorgehen nach Ziffer 3.2.3.

## 4 Präzisierung der Änderungsdefinitionen nach Anhang 1 Ziffer 62 Absatz 5 NISV

### 4.1 Generelles

Anhang 1 Ziffer 62 Absatz 5 NISV führt fünf Anpassungen an einer Mobilfunkanlage auf, welche als Änderung (im Sinne der NISV) gelten:

<sup>5</sup> Als Änderung einer Anlage gilt:

- a. die Änderung der Lage von Sendeantennen;
- b. der Ersatz von Sendeantennen durch solche mit einem anderen Antennendiagramm;
- c. die Erweiterung mit zusätzlichen Sendeantennen;
- d. die Erhöhung der ERP über den bewilligten Höchstwert hinaus; oder
- e. die Änderung von Senderichtungen über den bewilligten Winkelbereich hinaus.

Gemäss dem erläuternden Bericht vom 28.11.2008 zur Änderung der NISV handelt es sich um „Anpassungen, die die Intensität der Strahlung an Orten mit empfindlicher Nutzung erhöhen können oder deren räumliche Verteilung verändern“.

Im Folgenden werden, soweit dies möglich ist, bezüglich dieser Definitionen Toleranzen und Präzisierungen auf der technischen Ebene angegeben.

Gilt ein Vorhaben als Änderung im Sinn der NISV, dann ist das Standortdatenblatt zu aktualisieren und es kommt nach Artikel 20 NISV die seit 1.9.2009 geltende, neue Anlagedefinition nach Anhang 1 Ziffer 62 Absätze 1 bis 4 NISV zur Anwendung.

Für Anpassungen an einer Anlage, die formal als Änderungen im Sinne der NISV gelten, aber keine oder nur eine unbedeutende Erhöhung der elektrischen Feldstärke an OMEN zur Folge haben, wird

---

<sup>4</sup> Ist dies nicht der Fall, d.h. soll Sendeleistung in ein bisher nicht genutztes und deshalb auch nicht gemessenes Frequenzband verschoben werden, kann nur mit zusätzlichen Informationen festgestellt werden, dass sich die elektrische Feldstärke am betreffenden OMEN nicht erhöhen wird. Dazu bestehen grundsätzlich zwei Vorgehensweisen:

- Es wird vor der Betriebsumstellung am betreffenden OMEN eine Messung der elektrischen Feldstärke für das neue Frequenzband gemäss den Empfehlungen des BAFU/METAS für Abnahmemessungen durchgeführt. Für die vorgezogene Messung muss das betreffende Frequenzband temporär in Betrieb genommen werden. Nach erfolgter Messung erbringt der Anlageinhaber mit einem Zusatzblatt 4b (entweder für fixe Zuteilung im bisherigen Format oder für flexible Zuteilung nach Ziffer 3.2.3) den Nachweis, dass die elektrische Feldstärke am betreffenden OMEN nicht zunimmt.
- Der Anlageinhaber erstellt vor der Betriebsumstellung zwei Standortdatenblätter, in denen alle OMEN mit Hilfe der rechnerischen Prognose mit Zusatzblättern 4a dokumentiert sind: eines für den Ausgangszustand als Referenz, ein zweites für den Betrieb mit der umverteilten Sendeleistung (entweder für fixe Zuteilung nach Ziffer 3.1 oder für flexible Zuteilung nach den Ziffern 3.2.1 oder 3.2.2.). Anhand dieser beiden Berechnungen lässt sich in den meisten Fällen abschätzen, ob die elektrische Feldstärke an den OMEN zunehmen wird. Im Zweifelsfall wird eine Messung im neuen Frequenzband durchgeführt.

Den zuständigen kantonalen Stellen wird empfohlen, das Vorgehen im Detail festzulegen.

auf die Empfehlung der Bau-, Planungs- und Umweltdirektorenkonferenz (BPUK)<sup>5</sup> vom 7. März 2013 verwiesen. Dort finden sich Hinweise zum Bewilligungsverfahren.

#### **4.2 Toleranz bezüglich der Änderung der Lage (Anh. 1 Ziff. 62 Abs. 5 Bst. a NISV)**

Unter „Lage“ ist die Position, ausgedrückt durch die Koordinaten, zu verstehen, nicht die Ausrichtung der Antenne. Die Toleranz für Lageänderungen beträgt:

±50 cm horizontal  
±20 cm in der Höhe

Die Verschiebung einer Antenne im Rahmen dieser Toleranz gilt nicht als Änderung der Lage von Sendeantennen und damit nicht als Änderung der Anlage.

#### **4.3 Präzisierung bezüglich der Erhöhung der Sendeleistung ERP (Anh. 1 Ziff. 62 Abs. 5 Bst. d NISV)**

##### **4.3.1 Anlagen mit flexibler Leistungszuteilung**

Wenn eine Mobilfunkanlage im Standortdatenblatt bereits für die flexible Zuteilung der Sendeleistung gemäss Ziffer 3.2 dokumentiert und bewilligt ist, dann gilt die Verschiebung von Sendeleistung zwischen den zusammengefassten Frequenzbändern einer Multibandantenne nicht als Erhöhung der Sendeleistung über den bewilligten Höchstwert hinaus und damit nicht als Änderung der Anlage, wenn die Summenleistung die bewilligte Sendeleistung einhält. Es ist keine Nachführung des Standortdatenblattes erforderlich.

##### **4.3.2 Anlagen mit fixer Leistungszuteilung**

Für Mobilfunkanlagen, die mit fixer Sendeleistung pro Antenne und Frequenzband deklariert und bewilligt sind, gilt bei der Umverteilung von Sendeleistung zwischen bewilligten und/oder zusätzlichen Frequenzbändern Ziffer 3.5.

#### **4.4 Präzisierung bezüglich der Änderung von Senderichtungen (Anh. 1 Ziff. 62 Abs. 5 Bst. e NISV)**

Der Wechsel zwischen elektrischer und mechanischer Einstellung des Neigungswinkels einer Antenne (und umgekehrt) gilt nicht als Änderung der Senderichtungen über den bewilligten Winkelbereich hinaus und damit nicht als Änderung der Anlage, wenn

- der gesamte einstellbare Winkelbereich dadurch nicht grösser wird; und
- die elektrische Feldstärke an den OMEN, die im bisher massgebenden Standortdatenblatt dokumentiert sind, nicht zunimmt.

## **5 Schlussbemerkung**

Dieser Nachtrag zur Vollzugsempfehlung zur NISV für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen gilt ab sofort. Berücksichtigen ihn die Vollzugsbehörden, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen.

---

<sup>5</sup> Bau- Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz (BPUK): Empfehlungen zur Bewilligung von Mobilfunkanlagen: Dialogmodell und Bagatelländerungen, [http://www.bpuk.ch/Libraries/Stellungnahmen\\_Faktenblattter\\_2013\\_d/Empfehlungen\\_zur\\_Bewilligung\\_von\\_Mobilfunkanlagen.sflb.ashx](http://www.bpuk.ch/Libraries/Stellungnahmen_Faktenblattter_2013_d/Empfehlungen_zur_Bewilligung_von_Mobilfunkanlagen.sflb.ashx)

### **Verwendete Abkürzungen**

AGW	Anlagegrenzwert
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAKOM	Bundesamt für Kommunikation
BPUK	Bau-, Planungs- und Umweltdirektorenkonferenz
ERP	Equivalent radiated power (äquivalente Strahlungsleistung)
GSM	Global system for mobile communication (Mobilfunksystem der 2. Generation)
IGW	Immissionsgrenzwert
LTE	Long term evolution (Mobilfunksystem der 4. Generation)
OMEN	Ort mit empfindlicher Nutzung
NISV	Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung
UMTS	Universal mobile telecommunications system (Mobilfunksystem der 3. Generation)
WLL	Wireless local loop (drahtloser Teilnehmeranschluss)

### **Beilage**

Angepasstes Standortdatenblatt

- Beispiel 1: Zusatzblätter 2, 3a und 4a
- Beispiel 2: Zusatzblätter 2 und 4b