



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

25. Februar 2015

---

## **Zukunftstaugliche Mobilfunknetze**

Bericht des Bundesrates in Erfüllung der Postulate Nosser (12.3580) und FDP-Liberale Fraktion (14.3149)

---

## Übersicht

Die Postulate Noser 12.3580 (Zukunftstaugliche Mobilfunknetze) und FDP-Liberale Fraktion 14.3149 (Weniger Mobilfunkantennen dank Verbesserung der Rahmenbedingungen) bezwecken eine Überprüfung der Rahmenbedingungen beim zukünftigen Ausbau der Mobilfunknetze. Das Postulat Noser verlangt eine breite Überprüfung der bestehenden Grundlagen, jenes der FDP-Liberalen Fraktion die Überprüfung der in der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung vom 23. Dezember 1999 (NISV; SR 814.710) festgelegten Grenzwerte.

Grundlage des vorliegenden Berichts bildet eine Situationsanalyse, welche die relevanten Einflussfaktoren hinsichtlich des Ausbaus der Mobilfunknetze in der Schweiz beinhaltet. Ausgehend von den Resultaten der Situationsanalyse werden die Entwicklungsmöglichkeiten im Bereich Mobilfunk ohne Anpassung des Rechtsrahmens sowie Handlungsoptionen in den Bereichen Fernmelderecht, Umweltrecht sowie Bau- und Planungsrecht, welche zu einer Vereinfachung der Situation führen könnten, analysiert.

### Situationsanalyse

Die Situationsanalyse zeigt auf, dass für den Aufbau und den Betrieb der Mobilfunknetze insbesondere die nachfolgenden Ressourcen, welche aus unterschiedlichen Gründen knapp sind, erforderlich sind:

- Frequenzen
- Elektromagnetische Strahlung
- Standorte für Antennen
- Finanzielle Mittel

Der stetig zunehmende Datenverkehr macht einen permanenten Ausbau der Mobilfunknetze erforderlich. Der Netzausbau erfolgt einerseits durch die Erhöhung der Kapazitäten bestehender Antennenanlagen mit zusätzlichen Trägerfrequenzen und neuen, effizienteren Technologien und andererseits durch eine Verdichtung der Netze mit zusätzlichen Antennenanlagen. Der Bau neuer und die Änderung bestehender Anlagen müssen in der Regel im Rahmen von Baubewilligungsverfahren genehmigt werden.

Der Ausbau bestehender Antennenanlagen führt in der Regel zu einer Erhöhung der abgestrahlten Sendeleistung. Die maximal mögliche Sendeleistung einer Antenne wird durch die Strahlengrenzwerte der NISV begrenzt. Sobald die Grenzwerte ausgeschöpft sind, kann eine bestehende Anlage nicht mehr weiter ausgebaut werden und für die Erhöhung der Netzkapazität im betreffenden Gebiet müssen neue Anlagen gebaut werden. Die Einhaltung der Anlagegrenzwerte der NISV ist aus heutiger Sicht noch technisch möglich und wirtschaftlich tragbar. Im Vergleich zum europäischen Ausland führt das in der Schweiz geltende Vorsorgeregime jedoch zu einer künstlichen Verknappung der Ressource Strahlung, was den Bau zusätzlicher Antennenanlagen und damit höhere Kosten zur Folge hat. Gemäss Angaben der Mobilfunkbetreiber schöpfen heute von einem Total von rund 15'000 Standorten mehr als 6000 die in der Schweiz geltenden Anlagegrenzwerte aus und können deshalb nicht mehr mit zusätzlichen Frequenzen ausgebaut werden.

Der einzige für den Menschen schädliche Effekt von Mobilfunkstrahlung, der wissenschaftlich zweifelsfrei nachgewiesen ist, ist die Erwärmung des Körpergewebes infolge der Absorption der Strahlung. Davor schützen die Immissionsgrenzwerte der NISV. Aus der Forschung liegen unterschiedlich gut abgesicherte Beobachtungen vor, wonach es auch noch andere biologische Effekte gibt, die nicht auf eine Erwärmung zurückgeführt werden können. Ob damit Gesundheitsfolgen verbunden sind, ist nicht bekannt. Die Weltgesundheitsorganisation hat hochfrequente Strahlung als möglicherweise krebserregend klassiert, gestützt auf Befunde bei der Nutzung von Mobiltelefonen. Für die wesentlich schwächere Belastung durch ortsfeste Sendeanlagen fehlen aussagekräftige Langzeituntersuchungen. Die

WHO stellt diesbezüglich jedoch fest, dass epidemiologische Studien zu Sendeanlagen (Radar, Radio, TV, Mobilfunk-Basisstationen) nicht auf ein erhöhtes Krebsrisiko durch deren Strahlung hinweisen.

Der Bundesrat hat basierend auf dem Vorsorgeprinzip des Umweltschutzgesetzes im Jahr 1999 für Orte mit empfindlicher Nutzung (OMEN) Anlagegrenzwerte festgelegt, welche rund 10-mal strenger sind als die von der internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung ICNIRP empfohlenen Werte. Er ging damals von begründeten Hinweisen auf eine schädliche Wirkung von nichtionisierender Strahlung bei niedriger Intensität aus. Diese Hinweise konnten bis heute nicht bestätigt werden; die langfristige Wirkung der elektromagnetischen Strahlung mit niedriger Intensität bleibt offen.

Im Interesse des Ortsbildes und Landschaftsschutzes sind Gemeinden und Kantone befugt, die Wahl von Standorten für Mobilfunkanlagen mit verschiedenen kommunalen und kantonalen Instrumenten zur Standortplanung und -koordination (Positiv-/Negativplanung, Kaskadenmodell) zu steuern. Solche Instrumente können zu längeren und aufwändigeren Genehmigungsverfahren führen, sind aber Grundlage für eine den Bedürfnissen der Bevölkerung entsprechende Planung, für eine höhere Akzeptanz in der Bevölkerung und für breit abgestützte Entscheide der Baubewilligungsbehörden.

Grundsätzlich haben die Betreiber im Rahmen der geltenden gesetzlichen Bestimmungen und der technologischen Entwicklungen verschiedene Möglichkeiten, ihre Netze weiterhin auszubauen und deren Kapazität zu erhöhen. Baubewilligungsverfahren und die Vorgaben der NISV haben jedoch einen massgebenden Einfluss auf den Ausbau und den Betrieb der Mobilfunknetze. Sie können zu höheren Kosten führen und die rasche Einführung neuer, effizienter Technologien verzögern.

### Handlungsoptionen

Im Bereich **Fernmelderecht** wurden neue Verpflichtungen wie die gemeinsame Nutzung der Netze (Infrastruktursharing) oder Vorgaben zu Aufbau und Struktur der Netze und zu den einzusetzenden Technologien geprüft. Solche regulatorischen Eingriffe würden den Grundsätzen des Fernmeldegesetzes (FMG; SR 784.10) widersprechen. Demnach stellt der Infrastrukturwettbewerb die Grundlage für preiswerte, qualitativ hochstehende und konkurrenzfähige Fernmeldedienste dar. In Anbetracht der rasanten technologischen Entwicklungen ist es für den Regulator unmöglich, die aus technischer und wirtschaftlicher Sicht besten Netzwerkelemente, Netzstrukturen und Technologien zu bestimmen. Die Mobilfunkbetreiber sind näher am Markt, kennen ihre Netze und die Kundenbedürfnisse und sind dadurch am besten in der Lage, den Netzausbau gemäss den strategischen Zielen des vorgegebenen Rechtsrahmens festzulegen. Damit wird auch eine effiziente Nutzung der verfügbaren Ressourcen gefördert.

Die Analyse im Bereich **Umweltrecht** zeigt auf, dass Anpassungen der NISV eine Erhöhung der Sendeleistung und damit eine Kapazitätssteigerung pro Sendeanlage erlauben würden. Eine Erhöhung der Sendeleistung und der Kapazität würde zu einer besseren Ausnutzung bestehender Standorte führen und die Mitbenutzung einer Anlage durch mehrere Betreiber fördern, so dass im Ergebnis weniger Antennen nötig wären. Bei einer Erhöhung der Anlagegrenzwerte von heute zwischen 4 und 6 V/m auf z.B. 10 V/m pro Betreiber könnte die Kapazität einer Anlage um den Faktor 12 erhöht werden. Damit wären bei einer Netzverdichtung langfristig bis zu 12-mal weniger zusätzliche Standorte erforderlich. Anpassungen der NISV hinsichtlich Anlagedefinition, Erhöhung der Anlagegrenzwerte, Neufestlegung des massgebenden Betriebszustandes und räumliche Mittelung der Strahlung bei Abnahmemessungen hätte eine höhere Strahlenbelastung im Einflussbereich der Sendeanlagen zur Folge. Im genannten Beispiel könnte sie in worst case Situationen um den Faktor 3.5 ansteigen. Da der Aufbau der Mobilfunknetze in der Schweiz nach wie vor polarisiert und die Grenzwerte kontrovers diskutiert werden, wäre bei einer Lockerung der vorsorglichen Emissionsbegrenzungen mit Opposition von Teilen der Bevölkerung zu rechnen.

Ausgangslage für die Analyse im Bereich des **Bau- und Planungsrechts** ist die geltende verfassungsrechtliche Zuständigkeitsordnung. Diese legt fest, dass die Raumplanung primär Sache der Kantone ist und es diesen obliegt, nach Massgabe des kantonalen Rechts zumeist gemeinsam mit den Gemeinden, im Rahmen der bundesrechtlichen Grundsätze die gewünschte räumliche Entwicklung festzulegen und die zulässige Nutzung in Erlassen und Planungen zu regeln. Vor dem Hintergrund dieser föderalistischen Zuständigkeitsordnung erscheinen Handlungsoptionen, welche die bestehende Zuständigkeitsordnung von Kantonen und Gemeinden mittels bundesrechtlicher Vorgaben in Frage stellen würden, als kaum zielführend.

Ein Monitoring der Mobilfunkstrahlung (**NIS-Monitoring**) und von Strahlung anderer Herkunft sollte, unabhängig davon, welche Massnahmen zur Kapazitätssteigerung der Netze ergriffen werden, als flankierende Massnahme rasch an die Hand genommen werden. Damit könnte die Strahlungsbelastung der Bevölkerung aufgezeigt und langfristig verfolgt werden. Ein solches Monitoring wurde im Postulat Gilli 09.3488 (EMF-Monitoring) verlangt. Dessen grundsätzliche Machbarkeit ist erwiesen und der Bundesrat hat im Fernmeldebericht 2014 unter Ziffer 3.2.3.2 mögliche Finanzierungsansätze skizziert.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Analyse der aktuellen Situation</b> .....	<b>2</b>
2.1	Erkenntnisse aus der Situationsanalyse .....	2
2.1.1	Zunahme des Datenverkehrs .....	2
2.1.2	Ressourcen.....	2
2.1.3	Netzausbau.....	3
2.1.4	Technologische Entwicklung .....	4
2.1.5	Gesundheitliche Wirkungen von Mobilfunkstrahlung .....	4
2.1.6	Regulatorische Rahmenbedingungen und Zielkonflikte .....	5
2.1.7	Vergleich mit dem Europäischen Ausland.....	6
2.2	Fazit aus der Situationsanalyse .....	7
<b>3</b>	<b>Rahmenbedingungen für den Netzausbau</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Entwicklungsmöglichkeiten ohne Anpassungen des Rechtsrahmens</b> .....	<b>9</b>
4.1	Technische Möglichkeiten .....	9
4.2	Marktwirtschaftliche Instrumente.....	9
4.3	Einschränkende Faktoren .....	10
<b>5</b>	<b>Handlungsoptionen mit Anpassung des Rechtsrahmens</b> .....	<b>11</b>
5.1	Handlungsoptionen im Fernmelderecht .....	11
5.1.1	Vorgaben durch den Bund.....	11
5.1.2	Beurteilung.....	13
5.2	Handlungsoptionen im Umweltrecht .....	13
5.2.1	Vorsorgeprinzip.....	13
5.2.2	Anpassung der Anlagedefinition.....	14
5.2.3	Vereinheitlichung und Neufestlegung des Anlagegrenzwertes (AGW).....	16
5.2.4	Erhöhung der Bagatellschwelle von 6W .....	17
5.2.5	Neufestlegung des massgebenden Betriebszustandes .....	17
5.2.6	Ausnahmebewilligung für die Überschreitung des Anlagegrenzwertes .....	18
5.2.7	Räumliche Mittelung der Feldstärke bei Abnahmemessungen.....	19
5.2.8	Generelle Feststellungen.....	19
5.3	Handlungsoptionen im Bereich Bau- und Planungsrecht .....	20
<b>6</b>	<b>NIS-Monitoring</b> .....	<b>23</b>
	<b>Abkürzungen</b> .....	<b>24</b>
	<b>Anhang: Situationsanalyse</b>	

## 1 Einleitung

Das Postulat Noser 12.3580 „Zukunftstaugliche Mobilfunknetze“, welches der Nationalrat an der Sitzung vom 28. September 2012 überwiesen hat, beauftragt den Bundesrat, dem Parlament einen Bericht über die Entwicklungsmöglichkeiten im Bereich des Mobilfunks vorzulegen. Ausgehend von einer umfassenden Analyse sollen dabei allfälliger Handlungsbedarf und Möglichkeiten für eine Verbesserung der Rahmenbedingungen aufgezeigt werden. Dabei sei auch auf die Frage einzugehen, ob die rechtlichen Rahmenbedingungen namentlich im Bereich Raumplanung und Umweltschutz die zeitgerechte Errichtung einer modernen Mobilfunkinfrastruktur erlauben.

Das Postulat der FDP-Liberalen Fraktion 14.3149 „Weniger Mobilfunkantennen dank Verbesserung der Rahmenbedingungen“ wurde durch den Nationalrat am 20. Juni 2014 überwiesen. Es beauftragt den Bundesrat, zu prüfen und Bericht zu erstatten, wie die Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV; SR 814.710) dahingehend angepasst werden kann, dass die darin festgelegten Grenzwerte sowie deren Vollzug den Ausbau einer zeitgemässen Mobilfunkversorgung verbessern. Die Beantwortung beider Postulate erfolgt im Rahmen dieses Berichts.

Als Grundlage für den vorliegenden Bericht wurde in einer ersten Phase eine umfassende Situationsanalyse erstellt, welche die relevanten Einflussfaktoren hinsichtlich des Auf- und Ausbaus der Mobilfunknetze in der Schweiz beinhaltet. Basierend auf den Resultaten der Situationsanalyse werden im vorliegenden Bericht die Entwicklungsmöglichkeiten im Bereich Mobilfunk sowie Handlungsoptionen in den Bereichen Fernmelderecht, Umweltrecht sowie Raumplanungsrecht analysiert, welche zu einer Verbesserung der Rahmenbedingungen führen können.

## 2 Analyse der aktuellen Situation

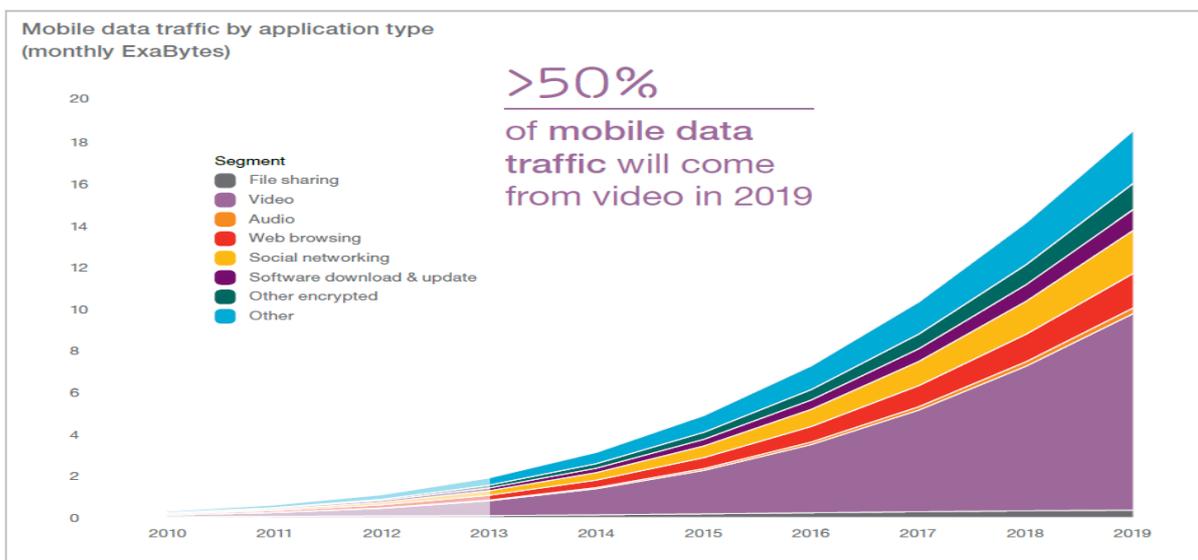
### 2.1 Erkenntnisse aus der Situationsanalyse

Der Auf- und Ausbau der Mobilfunknetze in der Schweiz polarisiert nach wie vor. Einerseits wird eine gute und flächendeckende Versorgung mit mobilen Breitbanddiensten von einem Grossteil der Bevölkerung und der Wirtschaft erwartet. Andererseits erwächst gegen den Bau einzelner Antennenanlagen häufig Widerstand. Im Rahmen der Projektarbeiten wurden die Mobilfunkbetreiber, die kantonalen und städtischen NIS-Vollzugsbehörden, die BPUK und Verbände mittels Fragebogen zur aktuellen Situation befragt. Zudem wurde eine Studie zu den offenen Fragen betreffend die biologischen Effekte und mögliche gesundheitliche Auswirkungen von Hochfrequenzstrahlung in Auftrag gegeben. Die Erkenntnisse der Situationsanalyse (Anhang) dienen als Grundlage für die Identifikation und Bewertung von Handlungsoptionen.

#### 2.1.1 Zunahme des Datenverkehrs

Datendienste werden heute immer mehr nachgefragt. Die Einführung neuartiger mobiler Plattformen (z.B. iOS, Android) sowie Angebote von attraktiven Datenabonnements (zum Teil auch in Kombination mit subventionierten Smartphones / Laptops / Netbooks oder Tablets) haben besonders die mobile Nutzung des Internets deutlich ansteigen lassen. Mehr als die Hälfte des Datenvolumens entfällt bis 2019 auf Videoanwendungen. Der Grossteil der zu übertragenden Daten fällt heute stationär im Innern von Gebäuden an. Es ist davon auszugehen, dass die Entwicklungen in den Bereichen Endgeräte und Dienste zu einer weiteren Zunahme des Datenverkehrs in den Mobilfunknetzen führen werden. Cloud Dienste und das Internet of Things dürften hier die Haupttreiber sein.

Abbildung 1: Entwicklung des weltweiten mobilen Datenverkehrs nach Diensten (Ericsson)



Die Mobilfunknetze sind darauf ausgelegt, die Verkehrsmenge (Sprache und Daten) auch in Spitzenzeiten in möglichst guter Qualität abwickeln zu können. Die starke Zunahme insbesondere des Datenverkehrs führt jedoch dazu, dass es in Zonen mit hohem Verkehrsaufkommen bereits heute zeitweise zu Engpässen kommt. Um die zunehmende Verkehrsmenge weiterhin bewältigen zu können, bauen die Mobilfunkbetreiber ihre Netze ständig aus. Der wachsenden Nachfrage und dem dadurch erforderlichen Netzausbau stehen jedoch begrenzte Ressourcen gegenüber.

#### 2.1.2 Ressourcen

Für die Mobilkommunikation werden **Frequenzen** benötigt, über welche die Übertragung der Funksignale erfolgt. Die für den Mobilfunk nutzbaren Frequenzen werden durch internationale Gremien festgelegt. Mittel bis langfristig werden für die Bewältigung des Mobilfunkverkehrs zusätzliche Frequenzen erforderlich sein. Bei der ITU-R (International Telecommunication Union – Radiocommunication Sector) laufen derzeit Bestrebungen, weitere Frequenzbänder für Mobilfunk verfügbar zu machen. Sind

auf einer Sendeanlage alle verfügbaren Frequenzen und die effizienteste Übertragungstechnologie implementiert, kann deren Kapazität nicht mehr erhöht werden. Zur weiteren Kapazitätssteigerung müssen zusätzliche Anlagen an anderen Standorten gebaut werden.

Die Übermittlung der Funksignale erfolgt über **elektromagnetische Strahlung**. Die Intensität der Strahlung wird einerseits durch die Funknetzplanung und andererseits durch die Vorgaben der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV)<sup>1</sup> beschränkt. Im Sinne der Vorsorge legt die NISV Anlagegrenzwerte fest, was im Vergleich zu andern Europäischen Ländern zu einer zusätzlichen Verknappung dieser Ressource führt. Die vorsorgliche Emissionsbegrenzung kann dazu führen, dass zusätzliche Antennenstandorte gebaut werden müssen.

Für den Aufbau der Mobilfunknetze müssen die Betreiber Antennenanlagen errichten. Die **Standorte** für die entsprechenden Anlagen sind begrenzt, da nicht alle möglichen Standorte funktechnisch geeignet oder rechtlich bewilligungsfähig sind. Zudem führt die fehlende Bereitschaft von Grundeigentümern und teilweise auch von Gemeinden, ihre Grundstücke für Antennenanlagen zur Verfügung zu stellen, zu einer Verknappung. Von solchen Einschränkungen kaum betroffen sind Antennen mit kleiner Sendeleistung, welche nicht der Bewilligungspflicht unterliegen.

Für die Nutzung der Frequenzen sowie für den Aufbau und den Betrieb der Mobilfunknetze sind zudem ausreichend **finanzielle Ressourcen** erforderlich. Einerseits müssen die Betreiber die Nutzungsrechte an den Frequenzen abgelden, andererseits fallen beim Aufbau und Betrieb der Netze Kosten an. Einer Modellstudie<sup>2</sup> zufolge, welche von den Mobilfunkbetreibern in Auftrag gegeben wurde, kostet der Aufbau und der Betrieb eines Mobilfunknetzes in der Schweiz mehr als im benachbarten Ausland. Die wichtigsten Kostentreiber sind gemäss Studie die geografischen und topographischen Gegebenheiten der Schweiz, die NIS-Regulierung und Bewilligungsverfahren, sowie das höhere Lohnniveau und höhere Preise für Energie und Mieten. Der Netzbau verursacht in den umliegenden Ländern geringere Kosten infolge von topographischen Unterschieden (11 bis 27% Minderkosten), infolge von unterschiedlichen NIS-Regulierungen und Bewilligungsverfahren (11 bis 14 % Minderkosten), sowie infolge der unterschiedlichen Lohn- und Preisniveaus (10 bis 15 % Minderkosten).

### 2.1.3 Netzausbau

Der Ausbau bzw. die Kapazitätserhöhung der Mobilfunknetze findet in zwei Richtungen statt, welche die oben erwähnten Ressourcen unterschiedlich in Anspruch nehmen.

**Kapazitätserhöhungen** können durch den Ausbau bestehender Standorte mit zusätzlichen Trägerfrequenzen und neuen Technologien wie z.B. LTE (Long Term Evolution of UMTS) erreicht werden. Der Ausbau mit zusätzlichen Frequenzen sowie der Parallelbetrieb verschiedener Technologien hat in der Regel eine Erhöhung der abgestrahlten Sendeleistung zur Folge. Der Ausbau bestehender Standorte ist sinnvoll, aber nicht immer möglich. Sind bei einer bestehenden Anlage alle verfügbaren Frequenzen implementiert oder die durch die NISV festgesetzten Strahlengrenzwerte ausgeschöpft, kann diese nicht mehr erweitert werden, was den Bau neuer, zusätzlicher Antennenstandorte erforderlich macht. Den Betreibern zufolge können zurzeit mehr als 6000 Anlagen infolge der Strahlungsbegrenzung nicht mit zusätzlichen Frequenzen weiter ausgebaut werden.

Bei weiter steigendem Verkehrsaufkommen in einem bestimmten Gebiet kann eine Erhöhung der Netzkapazitäten nur durch eine **Verdichtung** des Mobilfunknetzes erreicht werden. Anstelle weniger Sendeanlagen mit relativ hoher Sendeleistung wird das entsprechende Gebiet mit mehr Sendeanlagen mit kleinerer Sendeleistung versorgt. Da die Sendeleistungen verkleinert werden, fallen bei einer Netzverdichtung die Vorsorgewerte der NISV weniger stark ins Gewicht. Die Anzahl Antennenstandorte nimmt dabei zu, wobei die einzelnen Standorte oft weniger störend in Erscheinung treten. Eine

---

<sup>1</sup> SR 814.710

<sup>2</sup> [http://www.asut.ch/publikationen/stellungnahmen/doc\\_download/325-studie-pwc-mobile-network-cost-study](http://www.asut.ch/publikationen/stellungnahmen/doc_download/325-studie-pwc-mobile-network-cost-study)

ausgeprägte Form der Verdichtung ist die Versorgung durch Kleinstantennen (Pico-, Femtozellen) mit sehr geringer Reichweite. Aufgrund des rasch zunehmenden Datenverkehrs ist davon auszugehen, dass eine Verdichtung der Mobilfunknetze in dicht besiedelten Gebieten unausweichlich ist.

#### 2.1.4 Technologische Entwicklung

Im Rahmen der internationalen Standardisierung werden die Übertragungskapazitäten der Mobilfunknetze laufend erhöht. Da die Möglichkeiten auf physikalischer Ebene heute weitgehend ausgeschöpft sind, erfolgt eine effizientere Nutzung des Funkspektrums dabei in der Hauptsache auf Systemebene.

Neben der Verbesserung der Spektrumseffizienz und der Verkleinerung der Funkzellen werden für die Abwicklung des Datenverkehrs zunehmend auch WLAN Netze an Bedeutung gewinnen. Neue Technologien wie z.B. die Lichtkommunikation stehen noch in der Forschungsphase und eine Abschätzung, ob und wann diese Marktreife erreichen, ist heute nicht möglich.

#### 2.1.5 Gesundheitliche Wirkungen von Mobilfunkstrahlung

Der einzige für den Menschen schädliche Effekt von hochfrequenter Strahlung, der wissenschaftlich zweifelsfrei nachgewiesen ist, ist die Erwärmung des Körpergewebes infolge der Absorption der Strahlung. Dieser Effekt liegt den Immissionsgrenzwerten der NISV zugrunde. Sind diese eingehalten, dann ist der Mensch vor thermischen Wirkungen geschützt. Aus der Forschung liegen unterschiedlich gut abgesicherte Beobachtungen vor, wonach es noch andere biologische Effekte gibt, die nicht auf eine Erwärmung zurückgeführt werden können<sup>3</sup>. Nach wissenschaftlichen Kriterien ausreichend nachgewiesen ist eine Beeinflussung der Hirnströme. Begrenzte Evidenz besteht für eine Beeinflussung der Durchblutung des Gehirns, für eine Beeinträchtigung der Spermienqualität, für eine Destabilisierung der Erbinformation sowie für Auswirkungen auf die Expression von Genen, den programmierten Zelltod und oxidativen Zellstress. Ob damit Gesundheitsfolgen verbunden sind, ist nicht bekannt, ebenso wenig ob es bezüglich der Intensität und Dauer der Strahlung Schwellenwerte gibt.

Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen Geräten, die körpernah betrieben werden (z.B. Mobil- und Schnurlostelefone) und Strahlungsquellen, die körperfern operieren (z.B. Mobilfunkbasisstationen, Radio- und Fernsehsender). Körpernah betriebene Geräte wie Mobiltelefone führen unter alltäglichen Bedingungen zu deutlich stärkeren lokalen Belastungen von Körpergewebe als ortsfeste Sendeanlagen.

Die Weltgesundheitsorganisation WHO hat hochfrequente Strahlung im Jahr 2011 als möglicherweise krebserregend für den Menschen (Klasse 2B<sup>4</sup>) eingestuft. Die WHO stützt sich dabei auf begrenzte Evidenz für das vermehrte Auftreten von Tumoren im Kopfbereich bei der Verwendung eines Mobiltelefons am Kopf. Gleichzeitig stellt sie fest, dass epidemiologische Studien zu Sendeanlagen (Radar, Radio, TV, Mobilfunk-Basisstationen) nicht auf ein erhöhtes Krebsrisiko durch deren Strahlung hinweisen – weder bei Personen, die diesen Strahlenquellen aus beruflichen Gründen besonders stark ausgesetzt sind, noch bei der Bevölkerung<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> [http://www.bafu.admin.ch/elektrosmog/01095/01096/index.html?lang=de&download=NHZLp-Zeg7t.Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCHd3t2gGym162epYbg2c\\_JkKbNoKSn6A--](http://www.bafu.admin.ch/elektrosmog/01095/01096/index.html?lang=de&download=NHZLp-Zeg7t.Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCHd3t2gGym162epYbg2c_JkKbNoKSn6A--)

<sup>4</sup> Klasse 2B: Stoffe die möglicherweise krebserregend sind (insgesamt 266 Stoffe; Beispiele: DDT, Kaffee, eingelegtes Gemüse, niederfrequente Magnetfelder, Autoabgase)

<sup>5</sup> [http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2011/pdfs/pr208\\_E.pdf](http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2011/pdfs/pr208_E.pdf); [http://assets.krebsliga.ch/downloads/20110601\\_medienmitteilung\\_ks\\_fsm\\_d\\_1.pdf](http://assets.krebsliga.ch/downloads/20110601_medienmitteilung_ks_fsm_d_1.pdf)

### 2.1.6 Regulatorische Rahmenbedingungen und Zielkonflikte

Das Fernmeldegesetz (FMG)<sup>6</sup>, das Umweltschutzgesetz (USG)<sup>7</sup>, das Planungs- und Baurecht sowie der Natur- und Heimatschutz verfolgen unterschiedliche und teilweise gegenläufige Zielsetzungen. Im Zweckartikel des FMG ist vorgesehen, dass der Bevölkerung und der Wirtschaft vielfältige, preiswerte, qualitativ hochstehende sowie national und international konkurrenzfähige Fernmeldedienste angeboten werden (Art. 1 FMG). Dies soll insbesondere durch einen wirksamen Wettbewerb zwischen den Anbieterinnen von Fernmeldediensten sowohl im Dienste- wie auch im Infrastrukturbereich erreicht werden.

Der Infrastrukturwettbewerb im Mobilfunkbereich führt einerseits zu mehr Sendeanlagen und andererseits zu einer insgesamt höheren Strahlenbelastung. Daraus ergeben sich Konflikte in Bezug auf die Zielsetzungen des Umweltschutzgesetzes, des Raumplanungsgesetzes sowie des Bundesgesetzes über Natur- und Heimatschutz, welche im Grundsatz eine möglichst tiefe Strahlenbelastung und möglichst wenig störende Antennenanlagen bezwecken.

Der Gesetzgeber hat weitgehend darauf verzichtet, die verschiedenen Interessen gegen einander abzuwägen. Es gelten die allgemeinen Grundsätze, insbesondere die Einheit der Rechtsordnung. Die sich aus dem Rechtsrahmen ergebenden Zielkonflikte sind teilweise bereits heute in Form störender Antennenanlagen sichtbar. Sie führen zu Problemen bei der Planung und Bewilligung von Mobilfunkanlagen, was konkrete Auswirkungen auf den gegenwärtigen Betrieb und die Anpassung der Mobilfunknetze zeitigt. Bisher wurde darauf verzichtet, im Rahmen von Planungen räumlich differenzierte Vorgaben für den Umgang mit solchen Zielkonflikten zu machen.

Aus Sicht der Betreiber haben die Vorgaben der NISV und deren Umsetzung einen nachteiligen Einfluss auf einen raschen und – aus technischer und betriebswirtschaftlicher Sicht – zweckmässigen Ausbau der Mobilfunknetze und führen zu höheren Kosten. Im Sinne der Vorsorge legt die NISV Anlagegrenzwerte fest, welche im Vergleich zu andern Europäischen Ländern zu einer zusätzlichen Verknappung der Ressource Strahlung führen. Die vorsorgliche Emissionsbegrenzung kann dazu führen, dass zusätzliche Sendeanlagen an neuen Standorten errichtet werden müssen; sie gewährt andererseits allen Beteiligten Rechtssicherheit hinsichtlich des im Umweltschutzgesetz verankerten Vorsorgeprinzips. Ein Netzbetreiber spricht sich dafür aus, den Anlagegrenzwert der NISV abzuschaffen und ein anderer möchte diesen mittel- bis langfristig überdenken.

Die Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz und die Schutzorganisationen erachten den durch die Anlagegrenzwerte der NISV gewährten Schutz vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen als ungenügend und sprechen sich für eine Verschärfung der Anlagegrenzwerte aus.

Im Postulat der FDP-Liberalen Fraktion (Weniger Mobilfunkantennen dank Verbesserung der Rahmenbedingungen) wird unter anderem von der Annahme ausgegangen, dass die Grenzwerte der NISV zu einem schlechteren Empfang und dadurch zu einer höheren Strahlenbelastung der Nutzerinnen und Nutzer durch ihr Mobilfunkgerät führen. Diesbezüglich ist festzuhalten, dass die Strahlenbelastung der Nutzerinnen und Nutzer durch ihr Mobiltelefon nicht von den Grenzwerten der NISV abhängt, sondern davon, wie weit dieses von der nächsten Basisstation entfernt ist und welche baulichen Hindernisse dazwischen liegen. Der Bundesrat hat sich hierzu bereits in der Beantwortung des Postulats der BDP (10.4142) „Optimierung des Mobilfunknetzes. Besserer Schutz vor Handystrahlung“<sup>8</sup> geäußert.

---

<sup>6</sup> SR 784.10

<sup>7</sup> SR 814.01

<sup>8</sup> [http://www.parlament.ch/d/suche/seiten/geschaefte.aspx?gesch\\_id=20104142](http://www.parlament.ch/d/suche/seiten/geschaefte.aspx?gesch_id=20104142)

Mobilfunkanlagen werden von der Bevölkerung häufig als negativ und störend wahrgenommen. Daher besteht ein Interesse daran, Einfluss auf die Wahl von Standorten zu nehmen. Gemeinden und Kantone sind befugt, im Interesse des Ortsbildes und Landschaftsschutzes die Wahl von Standorten für Mobilfunkanlagen mit verschiedenen kommunalen- und kantonalen Instrumenten zur Standortplanung und -koordination (Positiv-/Negativplanung, Kaskadenmodell) zu steuern. Solche Instrumente können zu längeren und aufwändigeren Genehmigungsverfahren führen, sind aber Grundlage für eine den Bedürfnissen der Bevölkerung entsprechende Planung, für eine höhere Akzeptanz in der Bevölkerung und für breit abgestützte Entscheide der Baubewilligungsbehörden. Sie bieten jedoch keine Gewähr dafür, dass gegen einzelne Anlagen keine Einsprachen erfolgen.

Führen solche Modelle dazu, dass Mobilfunkantennen nicht am funktechnisch geeigneten Standort erstellt werden können, kann das eine schlechtere Versorgung und zusätzlich erforderliche, wenn oft auch weniger störende, Antennen zur Folge haben. Müssen Antennen in Zonen erstellt werden, welche weit entfernt vom zu versorgenden Gebiet liegen, hat dies zur Folge, dass die Endgeräte mit einer höheren Leistung senden müssen und dementsprechend der Nutzer einer höheren Strahlenbelastung durch das Endgerät ausgesetzt ist. Da sich die kommunalen und kantonalen Instrumente zur Standortplanung und -koordination gemäss bundesgerichtlicher Rechtsprechung auf visuell wahrnehmbare Mobilfunkanlagen beschränken müssen (Urteil des Bundesgerichts 1C\_51/2012 vom 21. Mai 2012, E. 5.5), können sich die Mobilfunkkonzessionärinnen solchen Einflussnahmen entziehen, indem sie das Netz durch unsichtbare Antennen (sowohl durch Kleinstzellen als auch durch baubewilligungspflichtige Mikrostationen) verdichten. Vorteile dieses Ansatzes können in einer Erhöhung von Übertragungskapazitäten, in einer Reduzierung von Problemen im Zusammenhang mit den Anlagengrenzwerten der NISV sowie der Strahlenbelastung durch das Endgerät und in der Tatsache des Fehlens ästhetischer Beeinträchtigungen liegen. Andererseits können versteckt angebrachte Antennen möglicherweise ebenfalls das Misstrauen der Bevölkerung erhöhen.

Sofern im Vorfeld der Einführung derartiger Instrumente Planungszonen festgelegt werden, können sie zu Verzögerungen bei der Entwicklung der Mobilfunknetze in den entsprechenden Gemeinden führen.

Mobilfunkanlagen sind baubewilligungspflichtig. Das Bewilligungsverfahren stellt sicher, dass die von einer Anlage direkt Betroffenen ihre Rechte und Interessen wahrnehmen können und schafft Rechtssicherheit für die Gesuchstellerin. Dieses Verfahren benötigt Zeit und erschwert aus Sicht der Mobilfunkbetreiber eine rasche Anpassung der Netze an geänderte Bedingungen.

### **2.1.7 Vergleich mit dem Europäischen Ausland**

Was die Dauer des Bewilligungsverfahrens anbelangt, so zeichnet sich in Europa eine Tendenz zu längeren Verfahrensdauern ab. Gemäss der Studie „Base station planning permission in Europe“ der GSMA (GSM Association)<sup>9</sup> dauert es in zehn EU-Mitgliedstaaten im Durchschnitt ein Jahr oder mehr, um alle notwendigen Bewilligungen für die Errichtung einer Mobilfunkantenne zu erhalten.

Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass die Baubewilligungsverfahren in den verschiedenen Ländern Europas basierend auf den länderspezifischen gesetzlichen Grundlagen sehr unterschiedlich ablaufen und deshalb ein Vergleich zwischen den einzelnen Ländern schwierig ist. Einzelne europäische Länder sehen erleichterte Verfahren bzw. Ausnahmen von der Baubewilligungspflicht für gewisse Mobilfunkinfrastruktur vor. Gemäss den Angaben der Schweizer Mobilfunkbetreiber dauert ein Baubewilligungsverfahren in der Schweiz zwischen 4 und 8 Monaten, wenn keine Rechtsmittel erhoben werden. Vergleicht man diese Dauer mit derjenigen der direkten Nachbarländer stellt man fest, dass das Bewilligungsverfahren in Deutschland und in Italien etwas schneller abläuft und die Dauer in

---

<sup>9</sup> [http://www.gsma.com/publicpolicy/wp-content/uploads/2012/07/BSL-Report-2013-Update\\_121813.pdf](http://www.gsma.com/publicpolicy/wp-content/uploads/2012/07/BSL-Report-2013-Update_121813.pdf)

Frankreich und Österreich vergleichbar mit derjenigen der Schweiz ist. Sobald Rechtsmittel erhoben werden, verlängert sich das Bewilligungsverfahren in allen Ländern.

Betreffend die Grenzwerte zum Schutz der Bevölkerung vor nichtionisierender Strahlung wendet der Grossteil der Europäischen Länder die von der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) empfohlenen Grenzwerte an. Mehrere europäische Länder, darunter auch die Schweiz, kennen ergänzend strengere Vorsorgegrenzwerte für bestimmte Aufenthaltsorte.

## 2.2 Fazit aus der Situationsanalyse

Die Situationsanalyse zeigt auf, dass die Mobilfunknetze permanent ausgebaut werden müssen, wenn der rasant anwachsende Datenverkehr bewältigt werden soll. Der Ausbau erfolgt einerseits durch den Ausbau bestehender Antennenanlagen mit zusätzlichen Trägerfrequenzen und neuen, effizienten Technologien und andererseits durch die Verdichtung der Netze durch zusätzliche Antennenanlagen. Der Ausbau bestehender Standorte mit zusätzlichen Trägerfrequenzen und der Parallelbetrieb verschiedener Technologien führen in der Regel zu einer Erhöhung der abgestrahlten Sendeleistung. Die maximal mögliche Sendeleistung einer Antenne wird durch die Strahlengrenzwerte der NISV begrenzt. Sind die Grenzwerte ausgeschöpft, kann eine bestehende Anlage nicht mehr weiter ausgebaut werden. Für eine Erhöhung der Netzkapazität im betroffenen Gebiet wird dadurch der Bau neuer Antennenanlagen erforderlich<sup>10</sup>. Gemäss Angaben der Mobilfunkbetreiber schöpfen von einem Total von ca. 15'000 Standorten mehr als 6000 Anlagen die Strahlengrenzwerte aus und können deshalb nicht mehr mit zusätzlichen Frequenzen ausgebaut werden. Bei der Verdichtung der Netze wird die Netzkapazität durch den Bau zusätzlicher Antennenanlagen mit kleinerer Sendeleistung erhöht. Dabei fallen die Vorgaben der NISV weniger stark ins Gewicht.

Der Bau einer neuen und die Änderung einer bestehenden Antennenanlage müssen im Rahmen eines Baubewilligungsverfahrens genehmigt werden. Im Interesse des Ortsbild- und Landschaftsschutzes nehmen Gemeinden mit Instrumenten zur Standortplanung (Positiv-/ Negativplanung, Kaskadenmodell) Einfluss auf die Wahl der Antennenstandorte. Dies kann aufwändigere und längere Genehmigungsverfahren zur Folge haben und zu funktechnisch weniger geeigneten Standorten führen.

Baubewilligungsverfahren und die Vorgaben der NISV haben dementsprechend einen massgebenden Einfluss auf den Ausbau und den Betrieb der Mobilfunknetze und können zu höheren Kosten führen. Insbesondere können sie negative Auswirkungen auf eine rasche Einführung neuer, effizienter Technologien haben. Diese Regeln waren den heutigen Mobilfunkkonzessionärinnen bei der Konzessionsvergabe bekannt. Grundsätzlich haben die Betreiber im Rahmen der geltenden gesetzlichen Bestimmungen und der technologischen Entwicklungen Möglichkeiten, ihre Netze weiterhin auszubauen. Nachfolgend werden diese Möglichkeiten aufgezeigt sowie Anpassungen einzelner gesetzlicher Vorgaben, welche zu einer Vereinfachung der Situation beim Bau bzw. der Änderung von Antennenanlagen führen können, geprüft.

---

<sup>10</sup> Eine Erhöhung der Kapazität kann auch durch den Ersatz älterer, weniger effizienter Technologien wie GSM durch neue, effizientere Technologien wie LTE erfolgen. Die Einstellung des Betriebs einzelner Technologien muss jedoch längerfristig vorbereitet werden (Siehe hierzu auch Kapitel 4.1)

### 3 Rahmenbedingungen für den Netzausbau

Die Erkenntnisse der Situationsanalyse zeigen auf, dass in den Mobilfunknetzen bereits heute Engpässe in Bezug auf die Übertragungskapazitäten bestehen und dass diese infolge des prognostizierten Verkehrswachstums voraussichtlich weiter zunehmen werden. Grundsätzlich stellt sich deshalb die Frage, wie diese Kapazitätsengpässe durch den Ausbau der Mobilfunknetze unter Berücksichtigung der knappen Ressourcen auch zukünftig bewältigt werden können.

Die Mobilfunkbetreiber haben unter den bestehenden Rahmenbedingungen verschiedene Möglichkeiten, ihre Netze weiter auszubauen. In Kapitel 4 werden diejenigen Optionen aufgezeigt, welche ihnen ohne Anpassung des rechtlichen Rahmens offenstehen. Dabei werden sowohl die technologischen Entwicklungen wie auch die marktwirtschaftlichen Möglichkeiten aufgezeigt.

In rechtlicher Hinsicht wird der Auf- und Ausbau der Mobilfunknetze im Wesentlichen durch Vorgaben aus den Bereichen Fernmelderecht, Umweltschutzrecht sowie Bau- und Planungsrecht bzw. Verfahrensrecht bestimmt. Allfällige Anpassungen in diesen Bereichen sind insbesondere hinsichtlich deren Auswirkungen zu prüfen. Im Lichte des Zweckartikels des Fernmeldegesetzes soll es einerseits möglich sein, die Mobilfunknetze auszubauen, damit der Bevölkerung und der Wirtschaft weiterhin vielfältige, preiswerte, qualitativ hochstehende sowie national und international konkurrenzfähige Mobilfunkdienste angeboten werden können. Andererseits fordert das im Umweltschutzgesetz festgehaltene Vorsorgeprinzip, dass Einwirkungen – vorliegend die Strahlung - die schädlich oder lästig werden könnten, frühzeitig zu begrenzen sind. Die Strahlung ist dabei so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Überdies sind die Einflüsse des Aufbaus der Mobilfunknetze auf das Orts- und Landschaftsbild gemäss dem Natur- und Heimatschutzgesetz möglichst gering zu halten. Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang ebenfalls die kantonale Zuständigkeit im Bereich des Bau- und Planungsrechts und des damit einhergehenden Verfahrensrechts. In Kapitel 5 werden Anpassungen der rechtlichen Rahmenbedingungen aufgezeigt, welche zu einer Vereinfachung der Situation führen könnten.

Der Auf- und Ausbau der Mobilfunknetze in der Schweiz polarisiert nach wie vor. Einerseits wird eine gute und flächendeckende Versorgung mit mobilen Breitbanddiensten von einem Grossteil der Bevölkerung und der Wirtschaft erwartet. Andererseits erwächst gegen den Bau einzelner Antennenanlagen häufig Widerstand. Mit ein Grund für diese teilweise kritische und ablehnende Haltung könnte das Fehlen objektiver und repräsentativer Daten über die Belastung durch Mobilfunkstrahlung sein. In Kapitel 6 wird deshalb als flankierende Massnahme zum zukünftigen Ausbau der Mobilfunknetze ein Monitoring-System beschrieben, welches diese Informationslücke schliessen könnte.

## **4 Entwicklungsmöglichkeiten ohne Anpassungen des Rechtsrahmens**

### **4.1 Technische Möglichkeiten**

Die im Jahr 2012 mittels einer Auktion durch die Eidgenössische Kommunikationskommission Com-Com vergebenen Mobilfunkkonzessionen ermöglichen es den Mobilfunkbetreibern, flexibel auf die technologischen Entwicklungen zu reagieren. Sie haben die Möglichkeit, in den einzelnen Frequenzbändern die aus ihrer Sicht effizientesten Mobilfunktechnologien zu betreiben und aus heutiger Sicht eher ineffiziente, alte Technologien wie z.B. GSM ausser Betrieb zu nehmen und die entsprechenden Frequenz- und Strahlungsressourcen für effizientere Technologien zu nutzen. Diesbezügliche Entscheide hängen im Wesentlichen davon ab, ob und allenfalls wie die älteren Technologien noch genutzt werden. So geht z.B. die Swisscom davon aus, dass in den nächsten 5 – 10 Jahren die Mobilfunktechnologien GSM, UMTS und LTE parallel betrieben werden. GSM stelle dabei die Flächenversorgung abgelegener Gebiete mit Sprach- und SMS-Diensten sicher und werde von Kundensegmenten wie z.B. Blaulichtorganisationen und Touristen weiterhin genutzt. Zudem basiere die Mehrheit der Machine-to-Machine Anwendungen wie z.B. Alarmierung, Zählerablesung, Kreditkartenterminals auf der GSM Technologie. Es sei deshalb notwendig, dass unterschiedliche Technologien über eine bestimmte Zeitdauer parallel betrieben werden können. Ob und wann eine Ausserbetriebnahme von z.B. GSM erfolgen kann, hängt weitgehend von der Marktentwicklung ab.

Um die Netze zu entlasten haben die Betreiber auch die Möglichkeit, ihre Netzinfrastruktur durch WLAN-Hotspots zu ergänzen. WLAN wird in konzessionsbefreiten Frequenzbereichen betrieben und bietet deshalb nicht dieselbe Sicherheit gegen Störungen wie die im konzessionierten Frequenzbereich betriebenen Mobilfunknetze. Neuste Entwicklungen gehen in die Richtung einer Integration von WLAN in die Mobilfunknetze. Damit bietet sich den Mobilfunkbetreibern insbesondere in Gebieten mit sehr hohem Verkehrsaufkommen die Möglichkeit, zusätzliche Kapazitäten zur Verfügung zu stellen.

Weiter können die Netzkapazitäten durch eine gezielte Indoorversorgung in Ballungszentren (Bahnhöfe, Flughäfen, Einkaufszentren etc.) und durch den Einsatz sogenannter Femtozellen insbesondere in Privatwohnungen, Geschäftsräumen usw. erhöht werden. Femtozellen sind Kleinstzellen mit einer Sendeleistung von rund 100 mW, welche die Nutzer über eine bestehende Internetverbindung an die Netzinfrastruktur ihres Mobilfunkanbieters anbinden können. Sie dienen in erster Linie der Ausdehnung der Versorgung ins Gebäudeinnere. Sunrise und Orange bieten ihren Kunden bereits heute Femtozellen an. Neben der Erhöhung der Kapazität bietet die Versorgung über Klein- und Kleinstzellen den Vorteil, dass die Mobilgeräte wegen des geringen Abstandes zur Antenne nur schwach strahlen und die Nutzerinnen und Nutzer deshalb weniger belasten.

Auf internationaler Ebene laufen Bestrebungen, die Effizienz der Mobilfunknetze weiterhin zu verbessern. Ziel dabei ist es, die erwartete Zunahme der Datenmenge auf den Mobilfunknetzen auch zukünftig bewältigen zu können. Zudem sind bereits Forschungsarbeiten zur nächsten, 5. Mobilfunkgeneration (5G) im Gange, welche voraussichtlich ab 2020 verfügbar sein wird. Die Entwicklung geht dabei in Richtung intelligenter, dynamischer Systeme, welche die Übertragungskapazität flexibel der Nachfrage anpassen können. Sobald entsprechende Produkte kommerziell erhältlich sind, können diese in den Netzen der Mobilfunkbetreiber eingesetzt werden.

Zudem kann davon ausgegangen werden, dass in absehbarer Zukunft (ab ca. 2018) neue Frequenzen für den Mobilfunk verfügbar sein werden. Die Mobilfunkbetreiber können damit ihre Netze weiter ausbauen.

### **4.2 Marktwirtschaftliche Instrumente**

Neben den vorerwähnten technologischen Möglichkeiten haben die Mobilfunkbetreiber auch marktwirtschaftliche Instrumente, um eine Entlastung der Netze zu erreichen. So könnten sie vermehrt Tarifmodelle, die sich z.B. nach Datenvolumen, Qualität oder Tageszeit unterscheiden, anstelle von Flatrates anbieten.

### 4.3 Einschränkende Faktoren

Wie oben dargelegt haben die Mobilfunkbetreiber verschiedene technische Möglichkeiten, ihre Netze unter den geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen weiter auszubauen oder durch die Einführung entsprechender Tarifmodelle zu entlasten. Die genannten technischen Möglichkeiten sind jedoch durch nachfolgende Faktoren eingeschränkt:

Die Kapazität einer Sendeanlage ist grundsätzlich durch die verfügbaren Frequenzen und die Effizienz der eingesetzten Übertragungstechnologie begrenzt. Ist diese Kapazitätsgrenze erreicht, sind zusätzliche Sendeanlagen an neuen Standorten erforderlich.

Die Einführung neuer Frequenzbänder sowie der Parallelbetrieb bestehender und neu einzuführender Technologien sind in der Regel mit einer Erhöhung der abgestrahlten Sendeleistung verbunden. Wenn wegen der Vorgaben der NISV die Sendeleistung nicht erhöht und deshalb die grundsätzlich erreichbare Kapazität nicht ausgeschöpft werden kann, muss eine Verdichtung in Form zusätzlicher Standorte zu einem vorgezogenen Zeitpunkt erfolgen.

Ist dies der Fall, müssen neue Standorte gesucht, in der Regel im Rahmen eines Baubewilligungsverfahrens bewilligt und anschliessend baulich umgesetzt werden. Die rasche Einführung neuer Technologien und Frequenzbänder zur Erhöhung der Netzkapazität kann dadurch verzögert werden und die Anzahl Antennenstandorte und die Kosten für den Aufbau und den Betrieb nehmen dabei zu.

Eine Verdichtung der Mobilfunknetze mit Mikrozellen und eine Verbesserung der Indoorversorgung durch WLAN und Femtozellen ermöglichen eine Erhöhung der Netzkapazitäten in dicht besiedelten Gebieten. Die Netze müssen jedoch auch auf der sogenannten Makroebene weiter ausgebaut werden, was in der Regel ebenfalls eine Erhöhung der Sendeleistung der entsprechenden Anlagen zur Folge hat.

## 5 Handlungsoptionen mit Anpassung des Rechtsrahmens

### 5.1 Handlungsoptionen im Fernmelderecht

In der Botschaft zum revidierten Fernmeldegesetz (FMG) vom 10. Juni 1996<sup>11</sup> hat der Gesetzgeber den Infrastrukturwettbewerb im Fernmeldebereich zur Förderung von preiswerten, qualitativ hochstehenden und konkurrenzfähigen Fernmeldediensten als wichtig erachtet. Daran hat sich anlässlich der letzten Revision des Fernmeldegesetzes (2007) nichts geändert. Basierend auf den fernmelderechtlichen Grundlagen vergibt die Eidgenössische Kommunikationskommission (ComCom) Funkkonzessionen für das Anbieten von Mobilfunkdiensten mit der Verpflichtung, die Dienste über eine eigene Netzinfrastruktur anzubieten. Die Kundinnen und Kunden in der Schweiz profitieren durch diesen Infrastrukturwettbewerb von einer guten und qualitativ hochstehenden Versorgung, von innovativen Diensten und von der raschen Einführung neuer Technologien. Im Gegenzug führt der Infrastrukturwettbewerb tendenziell zu mehr, allenfalls störend in Erscheinung tretenden Antennen und einer insgesamt höheren Strahlenbelastung<sup>12</sup>.

Die ComCom vergibt in der Hauptsache die Nutzungsrechte an den Frequenzen und legt nur minimale Auflagen hinsichtlich der zu erreichenden Versorgung fest. Sie macht keine Vorgaben betreffend den konkreten Aufbau und die hierfür einzusetzende technische Infrastruktur der Mobilfunknetze (technologieneutrale Konzessionen). Versorgung und Qualität sind wichtige Differenzierungsmerkmale und sollen über den Wettbewerb zwischen den Netzen der Mobilfunkbetreiber bestimmt werden.

#### 5.1.1 Vorgaben durch den Bund

Wie oben dargelegt sind die Mobilfunkbetreiber betreffend den Auf- und Ausbau der Mobilfunknetze weitgehend frei. Es stellt sich die Frage, ob durch eine vermehrte Einflussnahme durch den Bund eine bessere Nutzung der verfügbaren Ressourcen erreicht werden kann, ohne dabei den funktionierenden Infrastruktur- und Dienstewettbewerb zu behindern. So könnte der Bund z.B. eine Verpflichtung zur gemeinsamen Nutzung der Netze (Infrastruktursharing), Vorgaben zu Aufbau und Struktur der Netze und zu den einzusetzenden Technologien machen.

##### 5.1.1.1 Gemeinsame Nutzung von Netzinfrastrukturen (Infrastruktursharing)

Es gibt zahlreiche Möglichkeiten, einzelne Infrastrukturelemente von Mobilfunknetzen gemeinsam zu nutzen. Die Ausprägung des Infrastruktursharings hat einen Einfluss auf die gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen den beteiligten Mobilfunkbetreibern und damit auf die Intensität des Wettbewerbs einerseits und die Kosten für den Ausbau und den Betrieb der Netze andererseits. Grundsätzlich wird unterschieden zwischen passivem und aktivem Infrastruktursharing.

Beim **passiven** Infrastruktursharing werden Standorte und Antennenmasten gemeinsam genutzt<sup>13</sup>. Die Mobilfunknetze bleiben physisch getrennt und die beteiligten Mobilfunkanbieter bleiben weitge-

---

<sup>11</sup> BBI 1996 III S. 1417 f.

<sup>12</sup> Die Zusammenhänge sind jedoch nicht proportional. 3 Mobilfunknetze führen nicht zu einer Verdreifachung der abgestrahlten Leistung und der Anzahl Antennen. Damit die Endgeräte das Mobilfunknetz erkennen können, sendet jede Zelle eines Netzes permanent ein Signalisierungssignal aus. Daraus ergibt sich eine gewisse Grundlast an Strahlung, auch dann, wenn das Netz kaum genutzt wird. Mit zunehmendem Verkehrsaufkommen hängt die abgestrahlte Leistung in der Hauptsache vom zu übertragendem Datenvolumen ab.

<sup>13</sup> Die Mobilfunkbetreiber sind gemäss Konzession verpflichtet, ausserhalb der Bauzone Standorte anderer Konzessionärinnen zu benutzen, sofern genügend Kapazität vorhanden ist und technische, rechtliche oder wirtschaftliche Gründe der Standortmitbenutzung nicht entgegenstehen. Ziel dieser Vorgabe ist es, die Anzahl der Mobilfunkstandorte ausserhalb der Bauzone durch eine effiziente Nutzung möglichst gering zu halten. Es wird derzeit ein signifikanter aber relativ geringer Anteil der Standorte

hend unabhängig voneinander. Beim **aktiven** Infrastruktursharing werden auch weitere (aktive) Netzelemente (Zentralen, Sendeanlagen etc.) gemeinsam genutzt und die Mobilfunknetze wachsen dadurch stärker zusammen. Je stärker die Netze zusammenwachsen, desto grösser werden auch die Abhängigkeiten zwischen den beteiligten Mobilfunkbetreibern.

Auch das sogenannte nationale Roaming, bei welchem Kundinnen und Kunden eines Netzbetreibers in bestimmten Gebieten das Netz eines andern Betreibers nutzen können, kann im weitesten Sinne als Infrastruktursharing betrachtet werden.

Die technologischen Entwicklungen ermöglichen heute zahlreiche unterschiedliche Formen des aktiven Infrastruktursharings unter Beibehaltung einer weitgehenden Unabhängigkeit der beteiligten Parteien<sup>14</sup>. So ist es technisch möglich, in einem bestehenden Mobilfunknetz bis auf die Ebene einer einzelnen Zelle festzulegen, ob diese gemeinsam genutzt werden soll oder nicht.

Durch aktives Infrastruktursharing können die beteiligten Betreiber ihre Versorgung insbesondere in denjenigen Gebieten verbessern, in denen nur einer der beteiligten Partner eine Abdeckung hat, ohne dabei eine eigene Infrastruktur aufbauen zu müssen. Dies betrifft in der Regel eher abgelegene Gebiete mit wenig Verkehrsaufkommen. Damit kann die bestehende Infrastruktur in diesen Gebieten besser genutzt und der Bau zusätzlicher Antennenanlagen minimiert werden. Zudem können die beteiligten Betreiber Ihre Kosten für den Netzausbau senken.

In dicht besiedelten Gebieten erscheint Infrastruktursharing weniger sinnvoll, da die bestehenden Antennenanlagen eines einzelnen Betreibers durch das hohe Verkehrsaufkommen häufig bereits weitgehend ausgelastet sind und keinen zusätzlichen Verkehr mehr abwickeln können. Der gemeinsamen Nutzung eines bestehenden Standortes durch mehrere Betreiber stehen in diesen Gebieten zudem häufig die Vorgaben der NISV entgegen.

#### 5.1.1.2 Aufbau und Struktur der Netze

Die Funktion der Mobilfunknetze basiert auf dem Zusammenspiel verschiedener Layer. Makrozellen mit Antennen auf Gebäuden und Türmen dienen der grundsätzlichen Versorgung eines Gebiets betreffend Abdeckung und Kapazitäten (Makroschicht). Sie sind besonders wichtig für sich bewegende Teilnehmer. Daneben werden in urbanen Bereichen mit hohem Verkehrsaufkommen zusätzlich Mikrozellen verwendet (Mikroschicht). Für die Bereitstellung entsprechender Kapazitäten innerhalb von Gebäuden kommen schliesslich Piko- und Femtozellen zum Einsatz (Pikoschicht). Für die gute Mobilfunkversorgung mit ausreichend Kapazität ist eine Kombination von Makro-, Mikro- und Pikoellen erforderlich, weshalb der Ausbau auf allen Netzebenen erfolgt.

#### 5.1.1.3 Technologie

Im Rahmen der technologischen Entwicklung und der internationalen Standardisierung werden die Übertragungskapazitäten der Mobilfunknetze laufend erhöht. In den bestehenden Mobilfunknetzen werden heute Technologien der zweiten (GSM), der dritten (UMTS) und der vierten (LTE) Generation betrieben. Die verschiedenen Technologien nutzen das Funkspektrum unterschiedlich effizient, wobei ältere Technologien wie z.B. GSM eine schlechtere Spektrums- und Strahlungseffizienz aufweisen als Neuere.

---

gemeinsam genutzt. Innerhalb der Bauzone ist die gemeinsame Nutzung von Antennenstandorten durch mehrere Betreiber aufgrund der Restriktionen der NISV häufig nicht möglich.

<sup>14</sup> Gemäss Medienberichten prüfen Orange und Sunrise zurzeit die Möglichkeit, ihre Mobilfunknetze oder Teile davon gemeinsam zu nutzen. Dabei ist jedoch offen, ob dieses Vorhaben nach Ablauf der Versuchsphase definitiv umgesetzt wird (<http://www.nzz.ch/nzzas/nzz-am-sonntag/orange-und-sunrise-wollen-ihre-mobilfunknetze-teilen-1.18347146> )

Durch die Ausserbetriebnahme alter, weniger effizienter Mobilfunktechnologien wie z.B. GSM könnte das dadurch frei werdende Spektrum mit neuen Technologien genutzt werden. Dadurch könnten die Netzkapazität erhöht und die verfügbaren Ressourcen (Standorte, Strahlung, Frequenzen) effizienter genutzt werden. Zudem dürfte die Einstellung einer Technologieplattform zu Kosteneinsparungen bei den Betreibern führen. Die Ausserbetriebnahme älterer Technologien ist abhängig von der Marktentwicklung und erfordert zudem eine längere Übergangsfrist.

### 5.1.2 Beurteilung

Insbesondere in abgelegenen Gebieten mit wenig Verkehrsaufkommen ist **Infrastruktursharing** sinnvoll, da dadurch eine bessere Nutzung der verfügbaren Antennenstandorte erreicht wird, die beteiligten Parteien ihre Abdeckung verbessern und die Kosten senken können. Zudem müssen weniger allenfalls störend in Erscheinung tretende neue Antennenanlagen gebaut werden. Basierend auf den aktuellen gesetzlichen Bestimmungen haben die Mobilfunkbetreiber bereits heute die Möglichkeit, Infrastrukturen gemeinsam zu nutzen. Der Bundesrat hat in seinem neusten Fernmeldebericht vom 19. November 2014 (Fernmeldebericht 2014)<sup>15</sup> unter Ziffer 3.2.3.3 allerdings gewisse Unsicherheiten betreffend der rechtlichen Grundlagen zum erlaubten Ausmass des Infrastruktursharing festgestellt, welche mit einer entsprechenden Regelung im Fernmeldegesetz behoben werden sollten.

Die Mobilfunkkonzessionen sind – internationalen Entwicklungen folgend – **technologieneutral** ausgestaltet und machen dementsprechend keine technologischen Vorgaben. Die Mobilfunkbetreiber können die Netzstrukturen und die in den einzelnen Frequenzbändern verwendete Technologie basierend auf der Marktentwicklung frei wählen. Dies wirkt sich positiv auf die Nutzung der verfügbaren Ressourcen und den Wettbewerb aus.

Neue gesetzliche Verpflichtungen betreffend den **Bau und den Betrieb** der Mobilfunknetze und Vorgaben in Bezug auf die einzusetzenden Technologien wären mit einem Paradigmenwechsel verbunden, durch den der Regulator vermehrt Einfluss auf die Netzinfrastrukturen und damit auf den Infrastrukturwettbewerb nehmen würde. Damit würde vom Grundsatz des FMG abgewichen, wonach der Infrastrukturwettbewerb als Grundlage zur Förderung von preiswerten, qualitativ hochstehenden und konkurrenzfähigen Fernmeldediensten dienen soll. In Anbetracht der rasanten technologischen Entwicklungen ist es für den Regulator zudem kaum möglich, die aus technischer und wirtschaftlicher Sicht besten Netzwerkelemente, Netzstrukturen und Technologien zu bestimmen. Die Mobilfunkbetreiber sind näher am Markt, kennen ihre Netze und die Kundenbedürfnisse und sind dadurch am besten in der Lage, den Netzausbau gemäss den strategischen Zielen des vorgegebenen Rechtsrahmens festzulegen. Damit wird auch die optimale Nutzung der verfügbaren Ressourcen gefördert.

## 5.2 Handlungsoptionen im Umweltrecht

Die Strahlung der Sendeanlagen wird durch die Verordnung vom 23. Dezember 1999 über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) begrenzt, welche sich auf das Umweltschutzgesetz vom 7. Oktober 1983 (USG) abstützt. Sie enthält einerseits Immissionsgrenzwerte zum Schutz des Menschen vor den wissenschaftlich nachgewiesenen Gefährdungen der Strahlung, andererseits Anlagegrenzwerte (AGW), welche das Vorsorgeprinzip des USG konkretisieren. Der Vollzug der NISV im Bereich des Mobilfunks ist in einer Vollzugsempfehlung des BAFU und in Messempfehlungen des BAFU und METAS<sup>16</sup> konkretisiert.

### 5.2.1 Vorsorgeprinzip

Gemäss Artikel 11 Absatz 2 USG sind Emissionen unabhängig von der bestehenden Umweltbelastung im Rahmen der Vorsorge so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und

---

<sup>15</sup> <http://www.bakom.admin.ch/dokumentation/gesetzgebung/00512/03498/index.html?lang=de>

<sup>16</sup> <http://www.bafu.admin.ch/elektrosmog/01100/01108/01110/index.html?lang=de>

wirtschaftlich tragbar ist. Zur Konkretisierung dieses Grundsatzes hat der Bundesrat im Jahr 1999 in der NISV für Orte mit empfindlicher Nutzung (OMEN) Anlagegrenzwerte festgelegt, welche rund 10-mal strenger sind als die Immissionsgrenzwerte. Er hat dabei auch den Betriebszustand der Anlage festgelegt, bei dem diese Anlagegrenzwerte einzuhalten sind und definiert, welche Antennen gemeinsam als eine Anlage zu behandeln sind. Basierend auf den damaligen Erfahrungen mit GSM-Netzen konnte davon ausgegangen werden, dass die Einhaltung dieser Anlagegrenzwerte unter den spezifizierten Rahmenbedingungen technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Der Bundesrat hat deshalb – im Gegensatz zu den anderen, in der NISV geregelten Anlagentypen – darauf verzichtet, für Mobilfunksendeanlagen eine Ausnahmemöglichkeit vorzusehen, die es erlauben würde, im begründeten Einzelfall den Anlagegrenzwert zu überschreiten. In der Zwischenzeit sind zwei weitere Mobilfunktechnologien eingeführt (UMTS, LTE) und zusätzliche Frequenzen vergeben worden. Zudem hat die starke Zunahme der Nachfrage nach mobilen Breitbanddiensten die ursprünglich vorhandenen Leistungs- und Kapazitätsreserven von vielen Sendeanlagen aufgebraucht. Es stellt sich deshalb die Frage, ob die Mobilfunknetze unter den geltenden Bestimmungen zur vorsorglichen Emissionsbegrenzung und der damit verbundenen Vollzugspraxis noch ausgebaut und betrieben werden können, und ob dies wirtschaftlich tragbar ist.

Die Situationsanalyse hat gezeigt, dass die Mobilfunkbetreiber insbesondere die Vorgaben der NISV zur vorsorglichen Emissionsbegrenzung und deren Umsetzung beanstanden. Sie kritisieren in erster Linie den grossen administrativen Aufwand im Zusammenhang mit der Anlagedefinition sowie der Änderung bestehender Anlagen, die strengen Anlagegrenzwerte und die konservativen Mess- und Berechnungsmethoden. Diese Faktoren hätten einen nachteiligen Einfluss auf einen raschen und zweckmässigen Ausbau der Mobilfunknetze und führten zu höheren Kosten.

Aus technischer Sicht ist der Bau und Betrieb der Mobilfunknetze auch unter dem geltenden Vorsorge regime grundsätzlich möglich. Im Vergleich mit dem europäischen Ausland führt es aber zu einer Verknappung der Ressource Strahlung, was den Bau zusätzlicher Antennenanlagen und damit höhere Kosten zur Folge hat. Gemäss Angaben der Mobilfunkbetreiber können heute mehr als 6000 Anlagen von einem Total von ca. 15'000 wegen den Restriktionen der NISV nicht mit zusätzlichen Frequenzen erweitert werden. Die Kosten für den Bau und den Betrieb der Mobilfunknetze fliessen in die Endkundenpreise ein und werden dementsprechend auch durch die Bevölkerung und die Wirtschaft getragen. Für die Mobilfunkbetreiber ist die geltende vorsorgliche Emissionsbegrenzung wirtschaftlich wohl noch tragbar. Bezogen auf die Preissituation ist die Schweiz beim Mobilfunk aber als vergleichsweise teuer einzustufen, auch unter Berücksichtigung der Lebenshaltungskosten. Neben andern Faktoren tragen auch die Vorgaben der NISV zur aktuellen Preissituation bei.

Grundsätzlich ist die Einhaltung der Anlagegrenzwerte der NISV nach wie vor technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar. Im Sinne möglicher Vereinfachungen für die Netzbetreiber werden nachfolgend verschiedene Anpassungen der NISV und ihrer Ausführungsbestimmungen geprüft, welche allenfalls auch zu einer Senkung der Kosten für die Kunden führen könnten. Sie betreffen einerseits administrative Erleichterungen beim Bau, Betrieb und der Änderung von Sendeanlagen, andererseits eine Lockerung der vorsorglichen Emissionsbegrenzungen (Anlagedefinition, Anlagegrenzwert, massgebender Betriebszustand, Konformitätsnachweis), mit dem Ziel, die Kapazität pro Anlage erhöhen zu können. Da die Kapazität einer Anlage eng mit der emittierten Strahlung verknüpft ist, erhöht sich dabei in der Regel auch die Strahlungsbelastung im Einflussbereich der Sendeanlagen.

### **5.2.2 Anpassung der Anlagedefinition**

Gemäss Anhang 1 Ziffer 62 Absatz 1 NISV bilden alle Sendeantennen für Mobilfunk, die am selben Mast oder an/auf demselben Gebäude angebracht sind, eine gemeinsame Anlage. Gemäss Anhang 1 Ziffer 62 Absätze 2 bis 4 werden ausserdem Antennen auf benachbarten Gebäuden oder benachbarten Masten zu einer gemeinsamen Anlage zusammengefasst, wenn die Bedingungen für einen engen räumlichen Zusammenhang erfüllt sind. Unter bestimmten Voraussetzungen müssen auch Mikrozelantennen mit einer Sendeleistung von 6 Watt oder weniger in die Beurteilung einbezogen werden.

Die kumulierte Strahlung aller Antennen, die zusammen eine Anlage bilden, muss an den OMEN den Anlagegrenzwert einhalten. Zu diesem Zweck müssen alle zur Anlage gehörigen Antennen in einem einzigen Standortdatenblatt verzeichnet sein. Sind an einer Anlage mehrere Betreiber beteiligt, so müssen sie sich sowohl beim Bau neuer wie auch bei der Änderung bestehender Anlagen koordinieren und gemeinsam ein Standortdatenblatt erstellen, einreichen, archivieren und auf dem aktuellen Stand halten. Dieser Koordinationsaufwand wird von den Betreibern zunehmend beklagt. Ausserdem weisen sie darauf hin, dass die Möglichkeiten zur Standortmitbenutzung durch mehrere Betreiber wegen der kumulierten NIS-Beurteilung stark eingeschränkt seien.

Nachfolgend werden drei Varianten für Anpassungen der Anlagedefinition vorgestellt, welche untereinander beliebig kombiniert werden können:

- Variante 1: Antennen auf benachbarten Gebäuden oder Masten werden nicht mehr zu einer gemeinsamen Anlage zusammengefasst.
- Variante 2: Antennen unterschiedlicher Netzbetreiber werden nicht mehr zu einer gemeinsamen Anlage zusammengefasst.
- Variante 3: Sämtliche Sendeantennen mit einer Sendeleistung (ERP) unter 6 Watt werden, unabhängig von ihrem Aufstellungsort und der Nähe zu anderen Antennen, von den Bestimmungen von Anhang 1 Ziffer 6 NISV ausgenommen.

Eine Lockerung der Anlagedefinition würde für die Anlageinhaber und die Behörden die administrativen Abläufe vereinfachen und mehr Sendeleistung und damit mehr Kapazität insbesondere für Anlagen, die durch mehrere Betreiber gemeinsam genutzt werden, erlauben. Bei unveränderten Anlagegrenzwerten würde jedoch die zulässige NIS-Belastung im Einflussbereich der betroffenen Anlagen ansteigen. Das Ausmass der Auswirkungen ist dabei abhängig von der entsprechenden Variante.

**Variante 1** würde in erster Linie weniger Koordinationsaufwand für die Netzbetreiber bringen. Sie müssten sich nur noch koordinieren, wenn sie Antennen am selben Mast oder auf demselben Gebäude betreiben. Bei einzelnen Anlagen könnte durch den Wegfall der kumulierten Beurteilung etwas Raum für zusätzliche Sendeleistung und damit zusätzliche Kapazität entstehen. In diesen Fällen würde die NIS-Belastung im Einflussbereich der betroffenen Anlagen ansteigen. Wie viele Anlagen davon profitieren und wie viele OMEN dadurch signifikant stärker belastet würden, ist nicht a priori abschätzbar. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass es sich um einen eher bescheidenen Anteil am gesamten Anlagepark handeln dürfte.

**Variante 2** würde die gemeinsame Nutzung von Standorten (Site sharing) erleichtern, da jeder an einem Standort beteiligte Netzbetreiber mit seinen Antennen den Anlagegrenzwert ausschöpfen dürfte. Eine Koordination zwischen den Betreibern für einen gemeinsam genutzten Standort wäre nicht mehr nötig. Die Bandbreite, Sendeleistung und damit die Kapazität einer betroffenen Anlage könnten verdoppelt bis verdreifacht (bei 3 Betreibern auf einem Standort) werden. Dadurch würde aber auch die zulässige NIS-Belastung im Einflussbereich der betroffenen Anlage entsprechend ansteigen. Faktisch wäre diese Variante äquivalent mit einer Erhöhung des Anlagegrenzwertes um 41% bei zwei Betreibern bzw. 73% bei drei Betreibern an einem Standort.

**Variante 3** würde die Installation von Mikro- und Picozellenantennen erleichtern. Eine Koordination mit Makroanlagen oder mit anderen Mikrozellen in geringem Abstand würde entfallen. Dies wäre einer weiteren Verdichtung der Netze mit Einsatz von Mikro- und Picozellenantennen und damit einer Erhöhung der Netzkapazitäten förderlich. Zudem hätten die Nutzerinnen und Nutzer wegen der kleinen Distanz zur nächsten Antenne den Vorteil einer niedrigeren NIS-Emission ihrer Mobilgeräte. Die konkreten Auswirkungen auf die NIS-Belastung durch die Mobilfunkantennen sind jedoch unklar und sollten vertieft analysiert werden.

### 5.2.3 Vereinheitlichung und Neufestlegung des Anlagegrenzwertes (AGW)

Der Anlagegrenzwert ist in Anhang 1 Ziffer 64 der NISV festgelegt. Die Höhe ist dabei abhängig von den verwendeten Frequenzbereichen und liegt zwischen 4 V/m und 6 V/m<sup>17</sup>. Diese Differenzierung des Anlagegrenzwertes nach Frequenzbändern erschwert die flexible Bewirtschaftung der bewilligten Sendeleistung, da eine Verschiebung von Sendeleistung in ein Frequenzband mit einem andern Anlagegrenzwert immer in einem Standortdatenblatt dokumentiert werden muss und unter Umständen eine neue Bewilligung erforderlich ist. Diese Regulierung steht einer flexiblen Nutzung der bewilligten Sendeleistung entgegen. Die Mobilfunkbetreiber beanstanden darüber hinaus die im europäischen Vergleich tiefen Anlagegrenzwerte, welche einerseits zu höheren Kosten und andererseits zu mehr Antennen führten.

Eine Vereinheitlichung des Anlagegrenzwertes würde, unabhängig von dessen Höhe, die Flexibilität für die Netzbetreiber erhöhen. Die zulässige Sendeleistung einer Antenne könnte als Summenwert im Standortdatenblatt deklariert und bewilligt werden. Der Netzbetreiber wäre dann frei, die Sendeleistung nach Bedarf auf die einzelnen Frequenzbänder aufzuteilen. Eine Aktualisierung des Standortdatenblattes und eine Nachmeldung an die Bewilligungsbehörde bei solchen Leistungsverschiebungen würden entfallen. Voraussetzung dafür wäre, dass einmalig die Einhaltung des Anlagegrenzwertes für alle Bandbelegungen nachgewiesen wird.

Führt die Vereinheitlichung des Anlagegrenzwertes im Wesentlichen zu einer administrativen Entlastung für die Netzbetreiber, so hat dessen Höhe direkte Auswirkungen auf die Kapazität einer Anlage und die Strahlungsbelastung in ihrem Einflussbereich. Beide steigen mit zunehmender Höhe des Anlagegrenzwertes an.

Nachstehend werden die Auswirkungen einer Neufestlegung eines einheitlichen Anlagegrenzwertes bei 4, 5, 6 und über 6 V/m untersucht.

- **Anlagegrenzwert 4 V/m:** Wird der einheitliche AGW auf 4 V/m festgelegt, bedeutet dies eine Verschärfung der vorsorglichen Emissionsbegrenzung für Anlagen, welche ausschliesslich den Frequenzbereich 1800 MHz und höher nutzen (6489 Anlagen) sowie für kombinierte Anlagen (4494 Anlagen). Bei diesen Anlagen müsste die Sendeleistung und damit die Kapazität reduziert werden, gleichzeitig würde die Strahlenbelastung im Einflussbereich dieser Anlagen sinken. Keine Auswirkungen hätte die Neufestlegung auf Anlagen, welche bereits heute einen Anlagegrenzwert von 4 V/m einhalten müssen (5634 Anlagen).
- **Anlagegrenzwert 5 V/m:** Wird der einheitliche AGW auf 5 V/m festgelegt, bedeutet dies eine Lockerung der vorsorglichen Emissionsbegrenzung für Anlagen, welche ausschliesslich den Frequenzbereich um 900 MHz und tiefer nutzen (5634 Anlagen) und eine Verschärfung für Anlagen ausschliesslich im Frequenzbereich 1800 MHz und darüber (6489 Anlagen). Die ersteren könnten die Sendeleistung und damit die Kapazität der Anlage erhöhen. Damit würde auch die Strahlungsbelastung im Einflussbereich dieser Anlagen ansteigen. Letztere müssten die Sendeleistung und damit die Kapazität einschränken. Damit würde die Strahlungsbelastung von diesen Anlagen sinken. Keine Auswirkungen hätte die Neufestlegung auf Anlagen, welche bereits heute einen Anlagegrenzwert von 5 V/m einhalten müssen (4494 Anlagen).
- **Anlagegrenzwert 6 V/m:** Wird der einheitliche AGW auf 6 V/m festgelegt, bedeutet dies eine Lockerung der vorsorglichen Emissionsbegrenzung für Anlagen, welche ausschliesslich den Frequenzbereich um 900 MHz und tiefer nutzen (5634 Anlagen) sowie für kombinierte Anlagen (4494

---

<sup>17</sup> Für Anlagen, welche ausschliesslich im Frequenzbereich um 900 MHz und niedriger betrieben werden gilt ein AGW von 4 V/m. Für Anlagen, welche ausschliesslich Frequenzbereich um 1800 MHz oder höher betrieben werden gilt ein AGW von 6 V/m. Für kombinierte Anlagen, in denen beide Frequenzbereiche betrieben werden gilt ein AGW von 5 V/m.

Anlagen). Die Kapazität dieser Anlagen könnte erhöht werden, gleichzeitig würde die Strahlungsbelastung bei diesen Anlagen ansteigen. Keine Auswirkungen hätte die Neufestlegung auf Anlagen, welche bereits heute einen Anlagegrenzwert von 6V/m einhalten müssen (6489 Anlagen).

- **Anlagegrenzwert über 6 V/m:** Die Kapazität aller Anlagen könnte erhöht werden, verbunden mit einem Anstieg der Strahlungsbelastung in ihrem Einflussbereich. Eine Verdoppelung des Anlagegrenzwertes von heute durchschnittlich 5 auf beispielsweise 10 V/m würde bei gleichbleibendem Technologiemix die Kapazität pro Anlage ungefähr vervierfachen. Würden die Anlagen primär mit den neusten Technologien ausgebaut, wäre der Kapazitätsgewinn noch grösser. Gleichzeitig würde sich die zulässige Strahlungsbelastung im Einflussbereich der Anlagen ungefähr verdoppeln<sup>18</sup>.

#### 5.2.4 Erhöhung der Bagatellschwelle von 6W

Sendeantennen mit einer Sendeleistung von 6 Watt oder weniger gelten im Rahmen der vorsorglichen Emissionsbegrenzung der NISV als Bagatellen<sup>19</sup>. Es wird davon ausgegangen, dass sie aufgrund der tiefen Sendeleistung die Strahlengrenzwerte gemäss NISV einhalten. In der Regel wird für diese Antennen kein Baubewilligungsverfahren durchgeführt und es muss auch kein Standortdatenblatt ausgefüllt werden. Die Vollzugsbehörden verlangen in der Regel lediglich ein Meldeformular, aus dem der Standort und gewisse technische Angaben ersichtlich sind.

Da die Mobilfunkbetreiber die administrativen Hürden beim Bau von Anlagen mit kleiner Sendeleistung, die aber oberhalb der geltenden Bagatellschwelle liegt, kritisieren, soll geprüft werden, welche Auswirkungen eine Erhöhung dieser Bagatellschwelle hätte.

Eine Erhöhung der Bagatellschwelle würde dazu führen, dass für weniger Sendeanlagen die Einhaltung der Grenzwerte der NISV in Form eines Standortdatenblattes nachgewiesen werden müsste. Dies wäre eine administrative Erleichterung für die Netzbetreiber, würde allerdings die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass der Immissions- und/oder der Anlagegrenzwert unerkannt überschritten werden könnten. Zu beachten ist, dass die Bagatellschwelle allein keinen Verzicht auf ein Bewilligungsverfahren präjudiziert. Eine allfällige Befreiung von der Bewilligungspflicht wäre durch das kantonale Recht oder durch eine Anpassung des Raumplanungsgesetzes zu statuieren (siehe dazu auch Kapitel 5.3).

#### 5.2.5 Neufestlegung des massgebenden Betriebszustandes

Nach Anhang 1 Ziffer 63 NISV entspricht der massgebende Betriebszustand bei Mobilfunkanlagen dem maximalen Gesprächs- und Datenverkehr bei maximaler Sendeleistung. Der Anlagegrenzwert ist im massgebenden Betriebszustand einzuhalten. Als maximale Sendeleistung gilt dabei nicht diejenige, die von der Hardware her möglich wäre, sondern diejenige, die der Netzbetreiber als Maximalwert deklariert und einstellt. Damit besteht eine eindeutige Referenzgrösse, die sowohl bei der rechnerischen Modellierung als auch bei Abnahmemessungen einfach zugänglich ist.

---

<sup>18</sup> Die elektrische Feldstärke ist proportional zur Wurzel der Sendeleistung, diese wiederum ungefähr proportional zur Kapazität; eine Verdoppelung des Anlagegrenzwertes beispielsweise von 5 auf 10 V/m entspricht also einer Vervierfachung der Sendeleistung. Eine Erhöhung des Anlagegrenzwertes auf z.B. 10 V/m pro Betreiber würde in der Summe einem neuen Anlagegrenzwert von maximal 17 V/m<sup>18</sup> entsprechen. (Feldstärkewert bei 3 Betreibern :  $U_{tot} = \sqrt{U_1^2 + U_2^2 + U_3^2}$ ).

<sup>19</sup> Dies trifft nicht zu für die Konzentration solcher Antennen auf kleinem Raum oder bei räumlicher Nähe zu stärkeren Antennen (Anh. 1 Ziff. 61 Abs. 1 Bst. c NISV).

Die Netzbetreiber kritisieren diese Festlegung als zu konservativ, da die maximale Sendeleistung nur kurzfristig erreicht werde<sup>20</sup>. Sie schlagen eine Referenzgrösse vor, welche der effektiven Belastung besser entspricht. Dies wäre dann der Fall, wenn anstelle eines Spitzenwertes ein Mittelwert über eine bestimmte Zeitperiode festgelegt würde.

Der Bundesrat hat den massgebenden Betriebszustand im Hinblick auf einen einfachen und rechtssicheren Vollzug festgelegt. Der massgebende Betriebszustand darf nicht isoliert betrachtet werden, sondern ist in Kombination mit der Anlagedefinition (siehe Kapitel 5.2.2) und den Anlagegrenzwerten (Kapitel 5.2.3) zu sehen. Diese drei Elemente wurden so festgelegt, dass die Einhaltung der Anlagegrenzwerte technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Die tatsächlich emittierte Sendeleistung wurde nicht in Betracht gezogen, weil sie im Tagesverlauf schwankt, langfristigen Trends unterworfen ist und deshalb für einen rechtssicheren Vollzug keine stabile Referenzgrösse darstellt. Die genannten Schwankungen sind für jede Anlage individuell verschieden.

Eine Abkehr von der statischen hin zu einer dynamischen Referenzgrösse, beispielsweise zu einem Mittelwert über 24 Stunden, wäre ein Paradigmenwechsel. Um den bewilligungskonformen Betrieb nachweisen zu können, müsste die Sendeleistung permanent gemessen und in einem QS-System hinterlegt werden. Der entsprechende Aufwand für die Betreiber wäre äusserst gross.

Bei unveränderten Anlagegrenzwerten könnten die Sendeleistung und damit die Kapazität der bestehenden Sendeanlagen erhöht werden, in gleichem Masse würde auch die NIS-Belastung ansteigen. Das Ausmass der Kapazitätserhöhung wäre anlagespezifisch unterschiedlich. Grob geschätzt wäre maximal eine Verdoppelung der Sendeleistung möglich. Bezüglich der Strahlungsbelastung im Einflussbereich der Anlagen wäre diese Neudefinition einer Erhöhung des Anlagegrenzwertes äquivalent.

## 5.2.6 Ausnahmegewilligung für die Überschreitung des Anlagegrenzwertes

Anhang 1 NISV legt für verschiedene Anlagekategorien der Stromversorgung und der drahtlosen Telekommunikation unterschiedliche Anlagegrenzwerte fest. Dabei ist für die meisten Anlagentypen eine Ausnahmegewilligung enthalten, welche die Überschreitung des Anlagegrenzwertes im Einzelfall erlaubt. Voraussetzung dafür ist der Nachweis des Anlageinhabers, dass er alle emissionsmindernden Massnahmen trifft, die technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar sind. Wenn diese Voraussetzung erfüllt ist, erteilt die Behörde eine Ausnahmegewilligung. Anlagen, die über eine Ausnahmegewilligung verfügen, müssen periodisch kontrolliert werden.

Für Mobilfunksendeanlagen ist in der NISV keine Ausnahmemöglichkeit vorgesehen, weil die Einhaltung des Anlagegrenzwertes beim Erlass der NISV generell als technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar erachtet wurde. Die Mobilfunkbetreiber weisen darauf hin, dass ihre Sendeanlagen diesbezüglich gegenüber anderen Anlagekategorien benachteiligt sind<sup>21</sup>.

Angesichts der rasant steigenden Nachfrage nach mobiler Datenübertragung und der zunehmenden Auslastung der Mobilfunkinfrastruktur erscheint die Einführung einer Ausnahmemöglichkeit im Einzelfall prüfenswert. Damit würde die Gleichbehandlung mit den Inhabern anderer Anlagentypen hergestellt

---

<sup>20</sup> Die abgestrahlte Sendeleistung einer Antennenanlage ist abhängig vom Umfang des Mobilfunkverkehrs, der über diese Anlage abgewickelt wird. Je höher das Verkehrsvolumen ist, umso grösser ist die Sendeleistung. Das Verkehrsvolumen ändert sich im Verlauf eines Tage stark und sinkt während bestimmter Nachtstunden auf ein Minimum.

<sup>21</sup> Ecosens AG: Umweltrechtliche Rahmenbedingungen für den Mobilfunk in der Schweiz, Vergleich mit anderen umweltrelevanten Regelungsbereichen vom 19. September 2014 ; [http://www.asut.ch/de/publikationen/studien/doc\\_download/379-studie-ecosens-umweltrechtliche-rahmenbedingungen-fuer-den-mobilfunk-in-der-schweiz-vergleich-mit-anderen-umweltrelevanten-regelungsbereichen](http://www.asut.ch/de/publikationen/studien/doc_download/379-studie-ecosens-umweltrechtliche-rahmenbedingungen-fuer-den-mobilfunk-in-der-schweiz-vergleich-mit-anderen-umweltrelevanten-regelungsbereichen) )

und punktuelle Kapazitätsengpässe könnten entschärft werden. Ausnahmen könnten befristet oder unbefristet zugestanden werden.

Die Erteilung einer Ausnahmebewilligung für die Überschreitung des Anlagegrenzwertes im massgebenden Betriebszustand wäre, wie bei den anderen Anlagekategorien, an Kriterien und Nachweise seitens des Mobilfunkbetreibers zu knüpfen. Diese Kriterien dürften nicht wirtschaftlich motiviert sein und wären so festzulegen, dass die Ausnahme nicht zur Regel wird. Für die Netzbetreiber würde dies die Möglichkeit eröffnen, lokale Kapazitätsengpässe, die sich mit verhältnismässigem Aufwand nicht beheben lassen, zu entschärfen. Dabei würde die Strahlungsbelastung im Einflussbereich derartiger Anlagen im Rahmen der sanktionierten Überschreitung des Anlagegrenzwertes ansteigen.

Ein Nachteil von Ausnahmebestimmungen ist der Verlust an Rechtssicherheit. Die Vollzugsbehörden erhielten einen gewissen Ermessensspielraum zur Gewährung oder Verweigerung einer Ausnahmebewilligung. Es ist davon auszugehen, dass dieses Ermessen sowohl von Seiten der Zivilbevölkerung als auch der Anlagenehaber gerichtlich angefochten würde.

### **5.2.7 Räumliche Mittelung der Feldstärke bei Abnahmemessungen**

Die Verteilung des elektrischen Feldes an einem OMEN ist in der Regel nicht homogen. Die Feldstärke nimmt mit zunehmendem Abstand von der Sendeanlage ab und weist zusätzlich eine räumliche Feinstruktur mit Verstärkungen und Abschwächungen auf. Diesem Umstand wird bei Abnahmemessungen mit der so genannten „Schwenkmethode“ Rechnung getragen. Mit dieser Methode wird der räumlich höchste Wert der elektrischen Feldstärke erfasst.

Die Netzbetreiber kritisieren die Schwenkmethode als zu konservativ, weil die so festgestellten Maxima kleinräumiger seien als der menschliche Körper. Ausserdem sei sie schlecht reproduzierbar und deren Ergebnisse lägen systematisch höher als die berechneten Feldstärken.

Systematische Abweichungen zwischen zwei Beurteilungsmethoden, der rechnerischen Prognose und der messtechnischen Überprüfung sollten nach Möglichkeit vermieden werden. Aus theoretischen Überlegungen ist zu erwarten, dass ein über ein gewisses Volumen gemittelter Messwert mit der rechnerischen Prognose besser übereinstimmen sollte, weil auch letztere eher einen homogenen Wert liefert. Der räumlich gemittelte Messwert ist in der Regel niedriger als der mit der „Schwenkmethode“ erfasste Höchstwert in einem Raum. Dies würde es den Netzbetreibern erlauben, gestützt auf eine Abnahmemessung die Anlagen mit mehr Sendeleistung und damit mehr Kapazität auszustatten. Gleichzeitig würde aber auch die NIS-Belastung ansteigen. Inwieweit die Übereinstimmung zwischen der rechnerischen Prognose und der Abnahmemessung durch eine räumliche Mittelung verbessert werden könnten und welches Mittelungsvolumen sinnvoll wäre, müsste im Detail untersucht werden. Weil keine fundierten Kenntnisse über diese Messmethode vorliegen, können dazu zurzeit nur Mutmassungen geäussert werden. Wichtig ist, zu beachten, dass momentan keine praxistaugliche, genügend schnelle Messmethode für die Bestimmung eines räumlichen Mittelwerts existiert. Ob sich eine solche überhaupt entwickeln lässt, und falls ja, ob sie besser reproduzierbare Resultate als die „Schwenkmethode“ liefert, ist ungewiss.

### **5.2.8 Generelle Feststellungen**

Mehrere der oben beschriebenen denkbaren Anpassungen im Umweltrecht würden eine Erhöhung der Sendeleistung und damit eine Kapazitätssteigerung pro Sendeanlage erlauben. Es handelt sich insbesondere um:

- Getrennte Beurteilung der Sendeantennen jedes einzelnen Netzbetreibers an einem gemeinsam genutzten Standort (Kapitel 5.2.2, Variante 2)
- Erhöhung des Anlagegrenzwertes (Kapitel 5.2.3)
- Neufestlegung des massgebenden Betriebszustandes (Kapitel 5.2.5)

- Räumliche Mittelung der Strahlung bei Abnahmemessungen (Kapitel 5.2.7)

In eingeschränktem Ausmass gehört auch die Einführung der Ausnahmemöglichkeit (Kapitel 5.2.6) dazu, wenngleich nur für diejenigen Anlagen, die tatsächlich eine Ausnahme beanspruchen würden.

Die aufgeführten Anpassungen könnten einzeln oder in Kombination vorgenommen werden, wobei die Auswirkungen sowohl bezüglich der Kapazität der Anlagen als auch der Strahlungsbelastung kumulativ wären.

Angesichts der erwarteten exponentiellen Zunahme der Datenmenge würden indes die skizzierten Anpassungen auf Dauer nicht genügen, um die Nachfrage zu befriedigen. Der Hauptgewinn der Kapazitätserhöhung einer Anlage wäre, dass zur Bewältigung der Datenzunahme weniger zusätzliche Anlagen nötig wären.

Legt man jedoch den Fokus nicht auf die einzelne Anlage, sondern betrachtet die Mobilfunknetze im Gesamtkontext und berücksichtigt weiter, dass die steigende Datenmenge durch drei Mobilfunknetze zu bewältigen ist, kann durch eine Erhöhung der Kapazität der Anlagen eine optimalere Ausnutzung bestehender und neu zu bauender Anlagen erreicht werden. Würde z.B. die Anlagendefinition dahingehend geändert, dass Antennen unterschiedlicher Netzbetreiber nicht mehr zu einer gemeinsamen Anlage zusammengefasst werden müssten (Ziffer 5.2.2, Variante 2) würde dies schlagartig die gleichzeitige Nutzung der heute bestehenden Anlagen durch alle drei Betreiber ermöglichen. Gekoppelt mit einer Erhöhung des Anlagegrenzwertes auf z.B. 10 V/m pro Betreiber (Ziffer 5.2.3) könnten die Betreiber zudem auch die Kapazitäten der Anlagen um den Faktor 12 erhöhen. Damit wären bei einer Netzverdichtung langfristig bis zu 12-mal weniger zusätzliche Standorte erforderlich. Bei dieser umfassenden Betrachtungsweise kann eine Lockerung der vorsorglichen Emissionsbegrenzung die Flexibilität der Mobilfunkbetreiber erhöhen.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass eine Verdichtung der Netze auch dann erforderlich ist, wenn die Sendeleistungen und Kapazitäten für einzelne Anlagen erhöht würden. Haupttreiber für den notwendigen Ausbau ist die stetige Zunahme des Datenverkehrs. Eine Erhöhung der Sendeleistung und der Kapazität führt jedoch zu einer besseren Ausnutzung bestehender Standorte und fördert die Mitbenutzung einer Anlage durch mehrere Betreiber, was im Ergebnis zu weniger Antennen bzw. zu einer weniger starken Verdichtung der Netze führt. Zudem können neue, effiziente Technologien und Frequenzbänder rascher eingeführt werden, und der über einen gewissen Zeitraum vorgesehene Parallelbetrieb verschiedener Technologien wird erleichtert. Insgesamt würde sich dadurch eine grössere Flexibilität für die Betreiber beim Netzauf- und -ausbau ergeben. Weiter ist eine Erhöhung der Netzqualität, eine Senkung der Kosten und damit allenfalls tiefere Endkundenpreise zu erwarten.

Eine Erhöhung der Sendeleistung führt zu einer höheren Strahlenbelastung im Einflussbereich der Sendeanlagen. Im obgenannten Beispiel einer Erhöhung des Anlagegrenzwertes auf 10 V/m pro Betreiber könnte sie in worst case Situationen um den Faktor 3.5 ansteigen. Da der Aufbau der Mobilfunknetze in der Schweiz nach wie vor polarisiert und die Grenzwerte kontrovers diskutiert werden, wäre bei einer Lockerung der vorsorglichen Emissionsbegrenzungen mit Opposition von Teilen der Bevölkerung zu rechnen. Der Akzeptanz der Mobilfunkinfrastruktur wäre dies nicht förderlich. Sowohl die Ärztinnen und Ärzte für Umwelt (AefU) wie auch der Dachverband Elektrosmog Schweiz und Liechtenstein fordern eine strengere vorsorgliche Emissionsbegrenzung. Es ist deshalb davon auszugehen, dass eine Lockerung der geltenden Vorsorgeregelung wohl politisch umstritten sein dürfte und durch Einsprachen bei Baubewilligungsverfahren juristisch angefochten würde, was bis zur gerichtlichen Klärung zu Verzögerungen beim Netzaufbau führen würde.

### **5.3 Handlungsoptionen im Bereich Bau- und Planungsrecht**

Ausgangslage im Bereich des Bau- und Planungsrechts ist die geltende verfassungsrechtliche Zuständigkeitsordnung. Diese legt fest, dass der Bund Grundsätze der Raumplanung festlegt und dass es den Kantonen obliegt, im Rahmen der bundesrechtlichen Grundsätze die gewünschte räumliche

Entwicklung festzulegen und die zulässige Nutzung in Erlassen und Planungen zu regeln. Es erscheint für die Zwecke einer zukunftstauglichen Entwicklung des Mobilfunknetzes aus heutiger Sicht nicht notwendig, Handlungsoptionen zu verfolgen, die die bestehende verfassungsrechtliche Zuständigkeitsordnung in Frage stellen.

Unter dem Eindruck der Nuklearkatastrophe von Fukushima und des im Zusammenhang mit dem geplanten Atomausstieg politisch zentralen Anliegens der Förderung der sauberen, politisch praktisch unbestrittenen Solarenergie haben die Eidgenössischen Räte in Artikel 18a des Raumplanungsgesetzes vom 22. Juni 1979 (RPG; SR 700) festgelegt, dass in Bau- und in Landwirtschaftszonen auf Dächern genügend angepasste Solaranlagen keiner Baubewilligung nach Artikel 22 Absatz 1 des Raumplanungsgesetzes vom 22. Juni 1979 (RPG; SR 700) mehr bedürfen. Es stellt sich die Frage, ob eine derartige Privilegierung auch für Mobilfunkanlagen denkbar wäre.

Zu beachten ist, dass Artikel 18a RPG und dessen Ausführungsbestimmungen in Artikel 32a der Raumplanungsverordnung vom 28. Juni 2000 (RPV; SR 700.1) bewusst hohe Anforderungen an die Integration in ein bestehendes Dach stellen. Bereits auf einem Flachdach aufgestellte Solarkollektoren fallen nicht mehr unter die bundesrechtliche Befreiung von der Baubewilligungspflicht.

Eine Befreiung vom Baubewilligungsverfahren würde dazu führen, dass die umweltrechtlichen Vorgaben und andere Anliegen nicht vor dem Aufstellen der Antenne behördlich geprüft werden. Durch den Wegfall des Baubewilligungsentscheides entstünde für die Betreiber somit eine unsichere Situation, in der nicht klar ist, wann und auf welchem Weg die Betroffenen ihre dem Betrieb der Anlage entgegenstehenden Ansprüche einbringen und die Behörden die Einhaltung von Spezialvorschriften wie jene der NISV überprüfen.

Zudem stellt sich eine grundsätzliche Frage: wie viele Arten und Typen von Bauten und Anlagen gibt es, für die mit gleichem Recht die Baubewilligungsfreiheit verlangt werden könnte: in fast allen Bereichen von Bauten und Anlagen liesse sich Geld sparen, wenn kein Baubewilligungsverfahren durchgeführt werden müsste, und die Anliegen gewisser Branchen könnten rascher befriedigt werden.

Grundsätzlich gibt das Bundesrecht (Art. 22 Abs. 1 RPG) vor, was mindestens der Baubewilligungspflicht unterstellt sein muss. Die Kantone ihrerseits können die Bewilligungspflicht weiter, nicht aber enger fassen. Von dieser Regelung abzuweichen, würde zumindest eine Revision auf Gesetzesstufe erfordern.

Die Ausnahme von einer Bewilligungspflicht von Mobilfunkanlagen erscheint auch aus der Optik der Allgemeinen Verfahrensgarantien (Anspruch auf gleiche und gerechte Behandlung sowie auf Beurteilung innert angemessener Frist in Verfahren vor Gerichts- und Verwaltungsinstanzen sowie Anspruch auf rechtliches Gehör, Art. 29 Abs. 1 und 2 BV) als problematisch. Entweder könnten Betroffene so ihre Rechte nicht mehr wahrnehmen und der Kreis potentieller Einsprecher würde dabei auf null reduziert, was sich als rechtsstaatlich unhaltbar erweisen dürfte, oder die Ausnahme von der Baubewilligungspflicht würde sich als nutzlos erweisen, weil die Betroffenen ihre Rechte auf anderem Weg wahrnehmen könnten.

Eine allfällige bundesrechtliche Befreiung gewisser Mobilfunkanlagen von der Baubewilligungspflicht wäre zudem unter kompetenzrechtlichen Gesichtspunkten zu prüfen. Eine bundesrechtliche Regelung, welche die Kantone und Gemeinden der Möglichkeit berauben würde, auf die Bewilligungspflicht und insbesondere auf die materielle Rechtmässigkeit von Mobilfunkanlagen Einfluss zu nehmen, würde in zentrale Bereiche der Bau- und Planungshoheit der Kantone eingreifen. Es ist daran zu erinnern, dass sogar in jenen Sachbereichen, die in den abschliessenden Zuständigkeitsbereich des Bundes fallen und die einem Plangenehmigungsverfahren des Bundes unterstehen, das kantonale Recht trotzdem noch zu berücksichtigen ist, soweit es die Erfüllung der Bundesaufgaben nicht unverhältnismässig einschränkt (vgl. z. B. Art. 18 Abs. 4 des Eisenbahngesetzes vom 20. Dezember 1957 [EBG; SR 742.101]).

Die – inzwischen bundesgerichtlich anerkannten – kantonalen und kommunalen Einflussmöglichkeiten der Gemeinden in Bezug auf Antennenstandorte müssen sich in vernünftigen Grenzen bewegen und eine gute Versorgung mit Mobilfunkdiensten weiterhin sicherstellen. Sie können sich, wie in Kapitel 2.1.6 dargelegt, auf die Ziele einer möglichst guten Mobilfunkversorgung bei möglichst geringer Beeinträchtigung anderer Interessen je nach Konstellation eher hemmend oder eher fördernd auswirken. Da solche Instrumente zudem Ausfluss der kantonalen Kompetenzen im Bereich der Raumplanung sowie Grundlage für eine den Bedürfnissen der Bevölkerung entsprechende Planung, eine höhere Akzeptanz in der Bevölkerung und breit abgestützte Entscheide der Baubewilligungsbehörden sind, erscheint es nicht angezeigt, in diesem Bereich auf dem Weg der Gesetzgebung Änderungen vorzuschlagen.

Neben der vorgenannten Möglichkeit von Ausnahmen von der Bewilligungspflicht wäre der Vollständigkeit halber ebenfalls eine Änderung der bisherigen Zuständigkeitsordnung hin zu einem Bewilligungsverfahren durch eine Bundesbehörde vorstellbar. Die parlamentarischen Vorstösse 11.1089 (Bewilligungsverfahren für Mobilnetzinfrastrukturen von Ch. Wasserfallen) sowie 11.4142 (Einheitliche und zentrale Bewilligungspraxis für Mobilfunkantennen von Jürg Stahl) zielten in diese Richtung, wurden jedoch vom Bundesrat abschlägig beantwortet. Im Ergebnis wurde die Zuständigkeitsänderung als nicht sinnvoll qualifiziert, zumal ein rascheres Verfahren und bessere Entscheidungen fraglich seien.

## 6 NIS-Monitoring

Etwas mehr als die Hälfte der Schweizer Bevölkerung schätzt die Strahlung von Mobilfunkantennen als gefährlich oder eher gefährlich ein<sup>22</sup>. Wie hoch die Strahlungsbelastung im heutigen Lebensumfeld tatsächlich ist, ist hingegen den wenigsten Bürgerinnen und Bürgern bekannt. Dies dürfte ein Grund für das latente Unbehagen weiter Teile der Zivilgesellschaft gegenüber der Mobilfunkinfrastruktur sein. Bisherige Erhebungen zeigen, dass die Intensität der Strahlung je nach Aufenthaltsort sehr unterschiedlich ist, dass sie im Tagesverlauf schwankt und langfristigen Trends unterworfen ist. Um eine rationale Auseinandersetzung der Bevölkerung mit der Thematik zu ermöglichen und zu fördern, sind repräsentative Daten über ihre Strahlungsbelastung erforderlich. Solche fehlen bislang in der Schweiz. Unabhängig davon, welche Massnahmen zur Kapazitätssteigerung der Netze ergriffen werden, wird sich die Verteilung und die Intensität der emittierten Strahlung im Laufe der Zeit verändern. Ein Monitoring der Mobilfunkstrahlung und von Strahlung anderer Herkunft sollte deshalb als flankierende Massnahme zum Ausbau der Mobilfunknetze rasch an die Hand genommen werden. Damit könnten die Auswirkungen der für die Kapazitätssteigerung getroffenen Massnahmen auf die Strahlungsbelastung der Bevölkerung aufgezeigt und langfristig verfolgt werden. Ein solches Monitoring wurde im Postulat Gilli (09.3488 EMF-Monitoring) verlangt und die grundsätzliche Machbarkeit nachgewiesen<sup>23</sup>. Mit der laufenden Revision der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) schafft der Bundesrat die rechtliche Grundlage für ein solches Monitoring. Er strebt dabei eine haushaltsneutrale Finanzierung an. Einen möglichen Finanzierungsansatz hat der Bundesrat überdies im Fernmeldebericht 2014 unter Ziffer 3.2.3.2 skizziert.

---

<sup>22</sup> Bundesamt für Statistik 2012: Wahrnehmung von Umweltqualität und Umweltverhalten. Ergebnisse der Omnibus-Erhebung 2011 <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/02/22/publ.Document.159828.pdf>

<sup>23</sup> Forschungsstiftung Mobilkommunikation 2012: NIS-Monitoring Schweiz – Eine Konzept- und Machbarkeitsstudie [http://www.bafu.admin.ch/elektrosmog/01117/index.html?lang=de&download=NHZLp-Zeg7t.Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGfIF6fWym162epYbg2c\\_JjKbNoKSn6A](http://www.bafu.admin.ch/elektrosmog/01117/index.html?lang=de&download=NHZLp-Zeg7t.Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGfIF6fWym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A)

## Abkürzungen

AGW	Anlagengrenzwert
BAFU	Bundesamt für Umwelt
ComCom	Eidgenössische Kommunikationskommission
EU	Europäische Union
FMG	Fernmeldegesetz
GSM	Global System for Mobile Communications
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
ITU	Internationale Fernmeldeunion
ITU-R	International Telecommunication Union – Radiocommunication Sector
LTE	Long Term Evolution of UMTS
METAS	Eidgenössisches Institut für Metrologie
NIS	Nichtionisierende Strahlung
NISV	Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung
SMS	Short Message Service
SR	Systematische Sammlung des Bundesrechts
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
USG	Umweltschutzgesetz
WLAN	Wireless Local Area Network