



Leitfaden Mobilfunk für Gemeinden und Städte



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

Bundesamt für Kommunikation BAKOM

Bundesamt für Raumentwicklung ARE

BPUK | DTAP | DCPA

Schweizerische Bau-, Planungs-
und Umweltdirektoren-Konferenz



Schweizerischer
Gemeindeverband

Schweizerischer Städteverband
Union des villes suisses
Unione delle città svizzere 



Leitfaden Mobilfunk für Gemeinden und Städte

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Bundesamt für Kommunikation (BAKOM)

Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)

Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz (BPUK)

Schweizerischer Städteverband (SSV)

Schweizerischer Gemeindeverband

Bern, 2010

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU)
Bundesamt für Kommunikation (BAKOM)
Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)
Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz (BPUK)
Schweizerischer Städteverband (SSV)
Schweizerischer Gemeindeverband

Grundlagen/Basistext

Ernst Basler + Partner AG, Zürich
(Jürg Bösch, Valentin Delb, Robert Hämmerli, Andrea Meier, Stefan Scherler, Michèle Winiker)
Mitarbeit: Benjamin Wittwer, Zürich

Projektoberleitung

George Ganz (Geschäftsführer/Delegierter BPUK);
Urs Geissmann/Renate Amstutz (Schweizerischer Städteverband); Ulrich König
(Schweizerischer Gemeindeverband); Gérard Poffet (Vizedirektor BAFU); Martin Schiess
(Abteilung Luftreinhaltung und NIS, BAFU); Urs von Arx (Sektion Mobil- und Satellitenfunk-
dienste, BAKOM); Christoph de Quervain (Sektion Recht und Finanzen, ARE)

Projektleitung

Jürg Baumann, Andreas Siegenthaler
(Sektion Nichtionisierende Strahlung, BAFU)

Begleitgruppe

Markus Affolter (Sektion Mobil- und Satellitenfunkdienste, BAKOM); Nicolas Ballesteros
(Abteilung Natur und Landschaft, BAFU); Jean-Pierre Broillet (Amt für Umwelt, Kt. FR); Lukas
Bühlmann (Schweiz. Vereinigung für Landesplanung, VLP); Marcel Dönni (Bauamt, Erlenbach
ZH); Harry Künzle (Fachstelle Umwelt und Energie, Stadt St. Gallen); Leo Lehmann (Sektion
Mobil- und Satellitenfunkdienste, BAKOM); Herbert Limacher (Amt für Abfall, Wasser, Energie
und Luft, Kt. ZH); Julius Nötzli (Abteilung Recht, BAFU); Jean-Yves Pidoux (Direction des
Services industriels, Lausanne); Jürg Rüedi (Amt für Gemeinden und Raumordnung, Kt. BE)

Redaktion

George Ganz, Jürg Baumann, Andreas Siegenthaler

Zitierung

BAFU u.a. (Hrsg.) 2010: Leitfaden Mobilfunk für Gemeinden und Städte. Bundesamt für
Umwelt, Bern. 60 S.

Gestaltung

Ursula Nöthiger-Koch, 4813 Uerkheim

Titelfoto

BAFU/AURA

Bezug

BAFU
Verlagsauslieferung
CH-3003 Bern
Fax + 41 (0) 31 324 02 16
docu@bafu.admin.ch
www.umwelt-schweiz.ch/ud-1013-d

Bestellnummer:

UD-1013-D

Diese Publikation ist auch in französischer und italienischer Sprache erhältlich (UD-1013-F/I).

Download PDF

www.umwelt-schweiz.ch/ud-1013-d

Code: UD-1013-D

© BAFU 2010

Inhalt

Vorwort	5
Zusammenfassung	6
1 Übersicht	9
2 Technische Grundlagen	10
2.1 Entwicklung der Mobilfunktechnik	10
2.1.1 Überblick	10
2.1.2 Die zweite Generation: Systemtechnologie «GSM»	11
2.1.3 Die dritte Generation: Systemtechnologie «UMTS»	12
2.1.4 Die vierte Generation: Systemtechnologie mit gesteigerter Datenrate	12
2.2 Funktion der Mobilfunknetze	12
2.2.1 Digitales Übermittlungsverfahren	12
2.2.2 Aufbau der Netze	12
2.2.3 Grösse von Funkzellen	13
2.2.4 Standorte von Sendeanlagen	13
2.3 Funktion der Mobilfunkanlagen (Basisstationen)	14
2.3.1 Ausbreitung der Strahlung einer Mobilfunkanlage	14
2.3.2 Sendeleistung von Mobilfunkanlagen	15
2.3.3 Funktion des Mobiltelefons	15
2.4 Messung von Mobilfunkstrahlung	16
2.4.1 Vorbemerkungen	16
2.4.2 Abnahmemessungen	16
2.4.3 Orientierende Messungen	16
3 Rechtliche Grundlagen	17
3.1 Fernmelderecht des Bundes	17
3.1.1 Fernmeldewesen ist Bundessache	17
3.1.2 Qualitativ hochstehende Mobilfunkversorgung	18
3.1.3 Rechte und Pflichten der konzessionierten Mobilfunkanbieterinnen	19
3.2 Umweltrecht	20
3.2.1 Umweltschutzgesetz	20
3.2.2 Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV)	20
3.2.3 Kontrolle bestehender Anlagen	23
3.2.4 NIS-Monitoring	23
3.3 Planungs- und Baurecht	24
3.3.1 Raumplanung	24
3.3.2 Das Bau- und Baupolizeirecht	25
3.4 Natur- und Heimatschutzrecht	26
3.5 Waldrecht	27
3.6 Mobilfunkanlagen auf Starkstromanlagen, Bahngelände, Nationalstr. etc.	28

4	Steuerung durch Standortplanung	30
4.1	Zwingende Grenzen des Bundesrechts	30
4.2	Raumplanerische Ansätze	31
4.2.1	Vorbemerkungen	31
4.2.2	Gesetzlich vorgeschriebene Interessenabwägung	32
4.2.3	Gebietsausscheidungen in der Nutzungsplanung (Negativplanung / Positivplanung / Kaskadenmodell)	34
4.2.4	Standortevaluation in Kooperation mit den Betreiberinnen	35
4.2.5	Gesetzlich vorgeschriebene Konsultation der Gemeinde	38
4.2.6	Planungszone	39
4.2.7	Würdigung dieser raumplanerischen Ansätze	40
5	Baubewilligung	42
5.1	Das Bewilligungsverfahren	42
5.1.1	Bewilligungspflicht	42
5.1.2	Rechtsanspruch auf Erteilung der Baubewilligung	44
5.1.3	Kostenfolgen/Gebühren	44
5.2	Einleitung des Verfahrens: Das Baugesuch	44
5.2.1	Baugesuchsunterlagen	44
5.2.2	Zuständigkeiten	44
5.2.3	Öffentliche Auflage	45
5.2.4	Einsprache im Bewilligungsverfahren	45
5.2.5	Einigungsverhandlungen	46
5.3	Baurechtlicher Entscheid	46
5.3.1	Prüfung der umweltrechtlichen Vorschriften	46
5.3.2	Prüfung der Bauvorschriften	46
5.3.3	Gestaltungsanforderungen	47
5.3.4	Nebenbestimmungen von Baubewilligungen	47
5.4	Rechtsmittelverfahren	48
5.4.1	Rechtsmittel in der Übersicht	48
5.4.2	Beschwerdeberechtigung (Legitimation)	48
6	Kommunikation	50
6.1	Information schafft Vertrauen	50
6.2	Information der Bevölkerung	50
6.2.1	Informationskanäle	50
6.2.2	Akteneinsicht	51
6.3	Kommunikation zwischen Betreiberinnen und Behörden sowie behördenintern	51
	Anhang	52
A1	Mobilfunkstrahlung und Gesundheit	52
A2	Verzeichnis der Abkürzungen	58
A3	Nützliche Adressen	59

Vorwort

Täglich machen wir von unserem Mobiltelefon Gebrauch und können uns ein Leben ohne die Dienste und Annehmlichkeiten der mobilen Kommunikation kaum mehr vorstellen. 87 % aller Schweizer Einwohnerinnen und Einwohner ab 16 Jahren besitzen im Jahr 2008 ein Handy. Der Technologiewandel ermöglicht immer wieder neue und erweiterte Anwendungen. Sie sind gewünscht und werden regelmässig genutzt.

Um diesen Bedürfnissen und Wünschen nachkommen zu können, braucht es einen laufenden Ausbau der Infrastruktur. Es müssen zusätzliche Mobilfunkanlagen erstellt werden. Die meisten Standorte für die erforderlichen Mobilfunkanlagen werden in Siedlungsgebieten gesucht. Ausnahmsweise kann ein Standort ausserhalb der Bauzonen bewilligt werden.

Antennenanlagen treten deutlich in Erscheinung. Sie machen der Bevölkerung bewusst, dass beim Mobilfunk so genannte nichtionisierende Strahlung (NIS) emittiert wird, und wecken Befürchtungen über eventuelle gesundheitliche Wirkungen. Die entsprechenden Hochbauten müssen sodann den Vorgaben der Raumplanung, des Landschafts- und Naturschutzes entsprechen. Die Frage nach zulässigen Standorten wird immer wieder politisch thematisiert.

Die bestehenden Rechtsgrundlagen lassen den zuständigen Bewilligungsbehörden nur wenig Raum. Dennoch werden die Baubewilligungen immer wieder den Gerichten vorgelegt.

Die zumeist kommunalen Behörden stehen im direkten Spannungsfeld verschiedener Aufgaben und Interessen. Die Mobilfunkkonzessionärinnen benötigen zur Erfüllung ihres Versorgungsauftrages eine technisch einwandfrei funktionierende Infrastruktur. Die rechtlichen Vorgaben sind einzuhalten. Mobilfunk und Gesundheit ist ein in der Bevölkerung diskutiertes Thema. Und schliesslich sollten sich die Behörden auch in einem technologisch komplizierten und in stetem Wandel begriffenen Bereich zurechtfinden.

Die vorliegende Publikation will eine Entscheidungshilfe sein. Sie kann als Nachschlagewerk für die Behörden dienen. Sie erläutert sodann die Grundlagen. Sie zeigt mit Beispielen auf, welche Möglichkeiten für eine angemessene raumplanerische Behandlung sowie Festlegung der geeigneten Standorte bestehen und wie vorgegangen werden kann. Damit soll dieses Dokument einen konstruktiven Beitrag an die heutigen und zukünftigen Herausforderungen im Umgang mit Mobilfunkanlagen leisten.

Die Zusammenfassung gibt einen generellen Überblick und ermöglicht den leichteren Einstieg. Die einzelnen Kapitel sind bewusst umfassend. Dennoch können sie bei der sich ständig weiterentwickelnden Technik sowie Gesetzgebung und Rechtsprechung nicht immer abschliessende Antworten geben. Fachliche Beratung im konkreten Einzelfall kann Sinn machen.

George Ganz
Geschäftsführer/Delegierter
Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz (BPUK)

Christoph de Quervain
Stv. Leiter Recht und Finanzen
Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)

Gérard Poffet
Vizedirektor
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Renate Amstutz
Direktorin
Schweizerischer Städteverband

Urs von Arx
Leiter Mobil- und Satellitenfunkdienste
Bundesamt für Kommunikation (BAKOM)

Ulrich König
Direktor
Schweizerischer Gemeindeverband

Zusammenfassung

Die Bau- und Planungsbehörden stehen heute im Zusammenhang mit Mobilfunkanlagen vor einer grossen Herausforderung. Sie befinden sich im Spannungsfeld zwischen umwelt- und planungsrechtlichen Vorgaben, dem Bestreben der Mobilfunkkonzessionärinnen nach einem technisch einwandfreien Betrieb ihrer Netze in einer Zeit mit schnellem Technologiewandel, den Forderungen aus der Bevölkerung in Bezug auf Schutz gegen nichtionisierende Strahlung sowie dem Ortsbild- und Landschaftsschutz.

Spannungsfeld
unterschiedlicher
Interessen

Für den Mobilfunk wird hochfrequente elektromagnetische Strahlung als Träger für die zu übermittelnde Information eingesetzt: Derzeit ungefähr 10000 Mobilfunkanlagen in relativ kleinräumigen Funkzellen versorgen die Schweizer Bevölkerung mit Mobilfunkdiensten. Die Anlagenbetreiberinnen verfügen für GSM und UMTS jeweils über ein eigenes schweizweites Funknetz. Die GSM-Technologie sichert heute die flächendeckende Versorgung mit Sprach- und Datendiensten. Sie wird ergänzt durch UMTS, welche hohe Datenraten erlaubt und langfristig die GSM-Technologie ablösen wird. UMTS ermöglicht neben der klassischen Sprachübermittlung auch Multimedia- und Internet-Anwendungen. Internet und Mobilfunk wachsen zusammen und machen Dienste mobil verfügbar, die bisher nur über Festnetz angeboten wurden. In Zukunft wird es weitere Übertragungsverfahren geben. Die Funknetze sind nie fertig gestellt, sondern entwickeln sich dynamisch. Zusätzlich zu den kommerziellen Mobilfunknetzen sind in der Schweiz das Netz GSM-R der Eisenbahnen sowie das Sicherheitsfunknetz POLYCOM in Betrieb.

Angebot an
Mobilfunkdiensten und
benötigte Infrastruktur

Jedes Mobilfunknetz ist geografisch in viele wabenartig aneinandergrenzende Gebiete unterteilt: die so genannten Funkzellen. Man spricht daher auch vom zellularen Aufbau der Netze. Die Aufteilung in Funkzellen von begrenzter Grösse ermöglicht es, die beschränkte Anzahl verfügbarer Funkkanäle optimal zu nutzen. Die Funkzellen werden von Mobilfunkbasisstationen versorgt. Diese bilden die Knotenpunkte der Netze. Bei der Planung der Mobilfunknetze geht es darum herauszufinden, wie eine optimale Versorgung ermöglicht wird bzw. wo überall Basisstationen zu errichten sind. Dafür ist ebenfalls eine anspruchsvolle Funknetzplanung erforderlich. Ziel ist es, die steigende Zahl der Nutzer gut zu versorgen. Zudem sollen die Übertragungsqualität verbessert und Instabilitäten des Netzes behoben werden. Die Mobilfunkbasisstationen haben dort zu stehen, wo sich die Nutzer befinden und Gesprächskapazitäten abrufen. Die grösste Zahl von Sendeanlagen wird daher in dicht besiedelten Gebieten errichtet, da hier am meisten Menschen mobil telefonieren.

Struktur von
Mobilfunknetzen

Die Einhaltung der Grenzwerte, wie sie in der eidgenössischen Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) angeführt sind, ist von den Betreiberinnen im Rahmen des Baugesuchs nachzuweisen. Das Standortdatenblatt ist die massgebende Unterlage für die Beurteilung. Die kantonalen Fachstellen überprüfen die darin aufgeführten rechnerischen Prognosen. Zusätzlich zu Immissionsgrenzwerten, welche absolut und an allen zugänglichen Orten eingehalten werden müssen, gelten in der Schweiz für Orte mit empfindlicher Nutzung (OMEN; z. B. Wohnräume, Arbeitsplätze, Schulräume, raumplanerisch festgesetzte Kinderspielplätze) strenge Anlagegrenzwerte. Mit Abnahmemessungen (Auflage in der Baubewilligung) und mit Qualitätssicherungssystemen bei den Mobilfunkbetreiberinnen wird die Einhaltung der Grenzwerte der NISV überprüft und garantiert. In

Grenzwerte für
Mobilfunkstrahlung

keinem vergleichbaren Umweltbereich wird die Einhaltung von vorsorglichen Emissionsbegrenzungen so weit gehend überwacht.

Die wissenschaftliche Forschung hat sich in den letzten Jahren intensiv mit der Frage der gesundheitlichen Auswirkungen hochfrequenter Strahlung befasst. Derzeit ist die thermische Wirkung dieser Strahlung als Ursache einer Gesundheitsgefährdung unbestritten. Diese thermischen Effekte sind gut untersucht und bilden die Grundlage für die derzeit international gültigen Immissionsgrenzwerte. Diese Grenzwerte werden in der zugänglichen Umwelt durchwegs eingehalten, so dass thermische Wirkungen ausgeschlossen werden können. Die Frage nach Auswirkungen auf Zellen, Tiere oder Menschen, die bei so niedriger Strahlungsintensität auftreten, dass sie nicht auf einen Wärmeeinfluss zurückgeführt werden können, muss hingegen aus wissenschaftlicher Sicht offen bleiben.

Gesundheit und
Mobilfunkstrahlung

Innerhalb des Siedlungsgebietes bzw. in Bauzonen sind Mobilfunkanlagen in der Regel zonenkonform. Erfüllt ein Vorhaben die bau- und umweltschutzrechtlichen Anforderungen, so hat die Gesuchstellerin einen Anspruch auf Erteilung der erforderlichen Baubewilligung. Die Gemeinden sind im Rahmen ihrer bau- und planungsrechtlichen Zuständigkeiten jedoch befugt, Bau- und Zonenvorschriften in Bezug auf Mobilfunksendeanlagen zu erlassen, soweit ein ortsplanerisches (und nicht ein umwelt- oder gesundheitspolitisch motiviertes) Interesse besteht.

Standorte innerhalb
der Bauzonen

Kommunale Vorschriften beziehungsweise Planungen müssen dabei den Interessen an einer «qualitativ hochstehenden» Mobilfunkversorgung und an einem «funktionierenden Wettbewerb» zwischen den Mobilfunkanbieterinnen Rechnung tragen. Gebietsausscheidungen im Sinne von Steuerungsinstrumenten (Positivplanung, Negativplanung, Kaskadenmodell) sind möglich, wenn sie im Rahmen der übergeordneten Gesetzgebung erfolgen. Sie dürfen nicht in die bereits abschliessend geregelten Gebiete des Umweltschutzes und des Fernmelderechtes eingreifen. Die umweltrechtliche Regelung des Schutzes der Bevölkerung vor schädlicher und lästiger Strahlung in der NISV lässt für strengere kantonale oder kommunale Schutzanforderungen gegen die Strahlung von Mobilfunkanlagen wie etwa durch Moratorien, Nachweise der Unbedenklichkeit der Strahlung, Zweckmässigkeitsprüfungen, Bedürfnisnachweise, Nachtabschaltungen etc. keinen Raum.

Möglichkeiten
zur Standortsteuerung

Die genannten Einschränkungen gelten auch für Vereinbarungen zwischen Mobilfunkbetreiberinnen und Behörden zur Standortevaluation und -koordination. Vereinbarungen können nützliche Hilfsmittel sein und die langfristige und gemeinsame Planung erleichtern. In jedem Fall ist diesbezüglich eine frühzeitige Zusammenarbeit zwischen Gemeinde und Mobilfunkbetreiberin von Vorteil.

Vereinbarungen
zwischen Behörden und
Mobilfunkbetreiberinnen

Mobilfunkanlagen dürfen ausserhalb von Bauzonen nur erstellt werden, wenn eine Ausnahmegewilligung nach Art. 24 des Raumplanungsgesetzes (RPG) erteilt werden kann. Voraussetzung für eine solche ist einerseits, dass die Anlage auf einen Standort ausserhalb der Bauzone angewiesen ist und dass andererseits dem gewählten Standort keine überwiegenden Interessen entgegenstehen. Das Bundesgericht hat strenge raumplanerische Anforderungen formuliert und lässt eine Mobilfunkanlage ausserhalb der Bauzone nur zu, wenn sie insbesondere aus funktechnischen Gründen unbedingt erforderlich ist oder wenn am vorgesehenen Standort bereits eine Anlage besteht.

Standorte ausserhalb
der Bauzonen

Die Errichtung einer neuen sowie bestimmte Änderungen einer bestehenden Mobilfunkanlage bedürfen einer Baubewilligung. Es handelt sich um eine behördliche Erklärung, dass der Erstellung oder Anpassung keine rechtlichen Hindernisse entgegenstehen. Bei Erfüllung der Voraussetzungen besteht ein Anspruch auf Erteilung der Baubewilligung. Die Erteilung der Baubewilligung kann von Betroffenen angefochten werden, sodass diese dann vom Gericht überprüft wird.

Baubewilligung

Vertrauen kann die Akzeptanz der Bevölkerung für eine Mobilfunkanlage erhöhen. Gemeindebehörden müssen als neutrale Institution besonders grossen Wert auf eine möglichst sachliche, unabhängige und transparente Informationsvermittlung legen. Zentral sind dabei sowohl die Information der Bevölkerung als auch die Kommunikation zwischen den Netzbetreiberinnen und den Behörden.

Information
schafft Vertrauen

1 Übersicht

Abb. 1 Überblick über den Leitfaden

	Was sind Mobilfunkanlagen?				Kapitel 2
Funktion Mobilfunknetze (vgl. Ziff. 2.2)	Funktion Mobilfunkanlagen (vgl. Ziff. 2.3)	Messung Mobilfunkstrahlung (vgl. Ziff. 2.4)			
	Welche rechtlichen Vorschriften sind einzuhalten?				Kapitel 3
Fernmelde- recht (vgl. Ziff. 3.1)	Umweltrecht (vgl. Ziff. 3.2)	Bau- und Planungsrecht (vgl. Ziff. 3.3)	Natur-/Heimat- schutz-/Waldrecht (vgl. Ziff. 3.4/3.5)		
	Wie kann ich die Standortwahl beeinflussen?				Kapitel 4
Obligat. Interes- senabwägung (vgl. Ziff. 4.2.2)	Nutzungsplanung (vgl. Ziff. 4.2.3)	Kooperation mit Betreiberinnen (vgl. Ziff. 4.2.4)	Obligat. Konsulta- tion der Gemeinde (vgl. Ziff. 4.2.5)		
	Wie muss ich im Bewilligungsverfahren vorgehen?				Kapitel 5
Bewilligungs- verfahren (vgl. Ziff. 5.1)	Baugesuch (vgl. Ziff. 5.2)	Baurechtlicher Entscheid (vgl. Ziff. 5.3)	Rechtsmittel- verfahren (vgl. Ziff. 5.4)		
	Wie und wen sollte ich informieren?				Kapitel 6
Information der Bevölkerung (vgl. Ziff. 6.2)		Kommunikation mit Betreiberinnen (vgl. Ziff. 6.3)			
	Wie schädlich ist Mobilfunkstrahlung?				Anhang 1
Mobilfunkstrahlung und Gesundheit					

2 Technische Grundlagen

Die Mobilfunknetze in der Schweiz bieten heute eine annähernd flächendeckende Versorgung und ermöglichen das Führen von Telefonaten oder den Austausch von Daten, z. B. für den Zugriff aufs Internet, unabhängig vom aktuellen Aufenthaltsort. Die Netze sind zellulär aufgebaut und bestehen aus einer grossen Anzahl einzelner Funkzellen. Jede Funkzelle wird durch eine Antenne versorgt, welche die Verbindung zu den Endgeräten (Handy) der einzelnen Mobilfunkkunden über eine Funkverbindung sicherstellt. Damit ein laufendes Gespräch ohne Unterbruch von einer Funkzelle in eine andere übergeben werden kann, müssen die Standorte und die Sendeparameter der einzelnen Zellen aufeinander abgestimmt sein. Die heutigen Mobilfunknetze basieren auf dem GSM- und dem UMTS-Standard und müssen in Folge der zunehmenden Nachfrage und neuer Dienste permanent weiter ausgebaut werden. Technologische Weiterentwicklungen werden die Einführung neuer Systeme mit höheren Übertragungsraten ermöglichen.

2.1 Entwicklung der Mobilfunktechnik

2.1.1 Überblick

Bei der mobilen Telekommunikation wie auch bei der Funkübertragung von Radio und Fernsehen werden die physikalischen Eigenschaften von hochfrequenter nicht-ionisierender Strahlung mit einer Frequenz von 30 kHz bis 300 GHz genutzt, um Informationen drahtlos zu übertragen. Mobile Kommunikation erfreut sich einer ungebrochenen Nachfrage. So besaßen Ende 2008 100 Einwohner 115 Mobiltelefone bzw. SIM-Karten. Über 10000 Basisstationen für den Mobilfunk stellen sicher, dass fast überall im Inland mobil kommuniziert werden kann. Nach 1993 hat der damals eingeführte Mobilfunkstandard GSM das bestehende, analoge Natel-C-Netz allmählich abgelöst und so wesentlich zum Aufschwung der Mobiltelefonie beigetragen. Mit UMTS ist seit dem Jahr 2002 nun bereits das Netz der dritten Generation im Aufbau, die Einführung einer vierten technischen Generation zeichnet sich bereits ab.

Mobilfunk im Wandel

Tab. 1 und Abb. 2 zeigen in stark vereinfachter Form die Entwicklung der Mobilfunktechnologien. Die Technologien unterscheiden sich insbesondere bezüglich ihres Einsatzbereichs und der Datenraten.

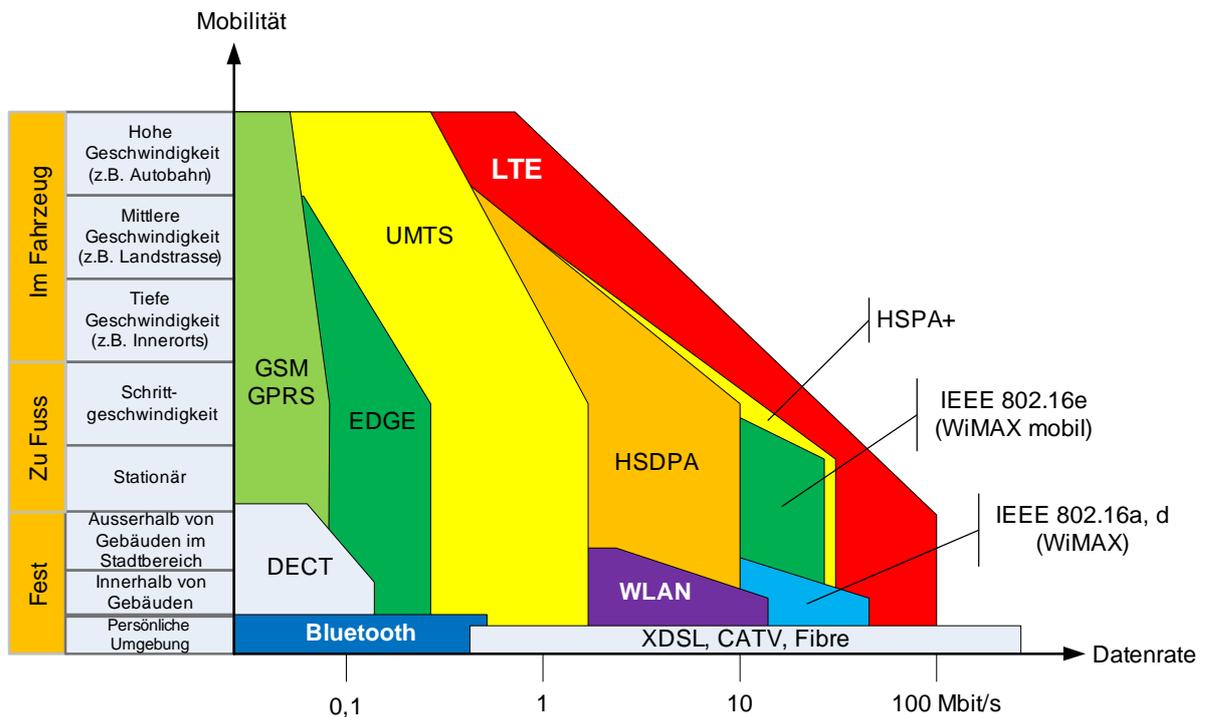
Zusätzlich zu den kommerziell genutzten Mobilfunknetzen sind in der Schweiz zwei weitere landesweite Mobilfunknetze im Aufbau oder stehen bereits in Betrieb. Beide müssen eine sehr hohe Sicherheit und Verfügbarkeit aufweisen:

- Das Netz GSM-R der Eisenbahnen, welches für die betrieblichen Bedürfnisse der Bahnen (z. B. Führerstandssignalisation) eingesetzt wird. Dieses Netz basiert auf dem GSM-Standard.
- Das Sicherheitsfunknetz POLYCOM, über das der Funkverkehr der Sicherheitsdienste Feuerwehr, Sanität, Polizei und des Grenzwachtkorps abgewickelt wird. Dieses Netz basiert auf dem Funkstandard Tetrapol und befindet sich derzeit im Aufbau.

Tab. 1 Entwicklung der Mobilfunktechnologie

Generation	Abkürzung	Bemerkungen
Erste	Natel C	Analoge Technik. Ab 1987 verfügbar.
Zweite	GSM	Digitale Technik. Ab ca. 1992 verfügbar. Weiterentwicklungen sind GPRS, EDGE etc.
Dritte	UMTS	Digitale Technik. Ab ca. 2004 verfügbar. Eine Weiterentwicklung ist HSDPA (höhere Bandbreite)
Vierte	Diverse Projektnamen	z. B. 4G, NGMN, Long Term Evolution (LTE), UWB Mobile WiMAX etc.

Abb. 2 Einsatzbereiche und Übertragungsraten der verschiedenen Mobilfunktechnologien



Grafik nach: Junker/Hammerström, Next Generation Mobile Networks, AWK Group 2008

2.1.2 Die zweite Generation: Systemtechnologie «GSM» (mit den Weiterentwicklungen)

GSM (Global System for Mobile Communications) wurde zu Beginn der Neunziger Jahre eingeführt. Dieses digitale, für grenzüberschreitende Benützung geeignete Mobilfunksystem wird als «zweite Generation» bezeichnet und löste die verschiedenen, untereinander nicht kompatiblen analogen Systeme der ersten Generation ab. GSM arbeitet mit Frequenzen um 900 MHz (GSM900) und um 1800 MHz (GSM1800).

GSM

Da immer grössere Datenraten übertragen werden sollen, wurde der ursprüngliche GSM-Standard weiterentwickelt. HSCSD (High Speed Circuit Switched Data) und GPRS (General Packet Radio Service) ermöglichen die Zusammenfassung von mehreren Zeitschlitzten für eine Verbindung und damit grössere Übertragungsleistungen. Bei EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution) wird ein neues Modulationsverfahren eingesetzt. EDGE kann kombiniert mit GPRS verwendet werden und wird dann EGPRS (Enhanced GPRS) genannt.

Weiterentwicklung von GSM

2.1.3 Die dritte Generation: Systemtechnologie «UMTS»

Um dem Bedürfnis nach höheren Datenraten und einer effizienteren Nutzung des Frequenzspektrums gerecht zu werden, wurde in den Neunziger Jahren ein neues Mobilfunksystem entwickelt. In Europa ist es unter dem Namen UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) bekannt und wird als «dritte Generation» bezeichnet. UMTS

UMTS-Netze ermöglichen zusätzlich zu den Sprach-, Fax- und Datendiensten dank höheren Datenraten Multimediadienste wie Internet, Online-Shopping/-Banking, Videotelefonie oder Navigationsdienste. In der Schweiz wurden im Herbst 2000 für die Dauer von 15 Jahren vier UMTS-Konzessionen vergeben; eine Konzessionärin (3G Mobile) hat davon keinen Gebrauch gemacht und die Konzession wurde entzogen. Weitere Informationen können dem «Faktenblatt UMTS», welches vom BAKOM herausgegeben wird, entnommen werden¹.

2.1.4 Die vierte Generation: Systemtechnologie mit gesteigerter Datenrate

Treiber für neue Technologien ist u.a. die Nachfrage der Kunden nach schnelleren Diensten (höhere Datenraten). Der mobile Internetzugang via Handy oder Laptop ermöglicht dem Benutzer eine grosse Zahl von Anwendungen, die er bereits von seinem kabelgebundenen Anschluss gewohnt ist. Welche Technologie sich durchsetzen wird, ist derzeit nicht absehbar. Technologien wie z. B. «Long Term Evolution» (LTE) versprechen Datenraten von mindestens 100 MBit/s in Empfangsrichtung. Es ist möglich, dass diese Technologie bereits in einigen Jahren flächendeckend zur Verfügung steht. Was kommt nach GSM und UMTS?

2.2 Funktion der Mobilfunknetze

2.2.1 Digitales Übermittlungsverfahren

Die aktuellen zellularen Mobilfunknetze GSM und UMTS benutzen zur Sprach- und Datenübertragung digitale Verfahren. Die Vorteile eines solchen Verfahrens sind u.a. eine verbesserte Übertragungsqualität (z. B. ohne Rauschen) oder vielfältige Sicherheitsmassnahmen wie etwa ein Abhörschutz.

2.2.2 Aufbau der Netze

Beim sog. zellularen Mobilfunk wird das Versorgungsgebiet des Funknetzes in eine Vielzahl von nebeneinander liegenden Funkzellen unterteilt. Jede Funkzelle wird von einer Sende/Empfangsantenne versorgt. Die Aufteilung in Funkzellen von begrenzter Grösse ermöglicht es, die beschränkte Anzahl verfügbarer Funkfrequenzen bzw. Codes optimal zu nutzen. In einem Mobilfunknetz werden daher dieselben Wabenartige Mobilfunknetze

¹ Vgl. www.bakom.ch/themen/technologie > Telekommunikation > UMTS.

Frequenzen (bei GSM) bzw. Codes (bei UMTS) nur mit ausreichenden räumlichen Abständen wieder verwendet, um Interferenzen zu vermeiden.

Mobilfunknetze werden auf die maximal zu erwartende Nachfrage nach mobiler Telefonie und mobilem Datenverkehr ausgelegt. Sie sollen deshalb in der Lage sein, Spitzenlast zu bewältigen.

2.2.3 Grösse von Funkzellen

Die Grösse der Funkzellen ist von der Topographie und der Anzahl der Nutzer abhängig. Jede Sendeanlage kann nur eine begrenzte Anzahl Verbindungen gleichzeitig bewältigen. Die grösste Zahl von Sendeanlagen wird daher in Städten und Gemeinden errichtet, da hier auf engerem Raum mehr Menschen mobil telefonieren. Hier kann der Durchmesser einer Funkzelle unter 100 Metern liegen, in ländlichem Raum hingegen etliche Kilometer betragen. Je grösser die Nachfrage nach mobiler Datenübertragung ist, desto kleiner werden die Funkzellen, desto dichter deshalb das Netz der Sendeanlagen.

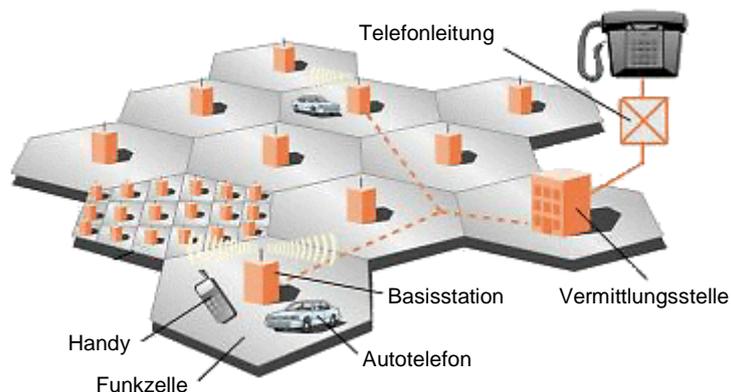
2.2.4 Standorte von Sendeanlagen

Eine Mobilfunkanlage muss in oder am Rand derjenigen Funkzelle stehen, welche sie versorgt. Grundsätzlich gilt: Je grösser die Distanz zwischen Basisstation und Nutzenden ist, desto höher muss die Leistung der Sendeanlage ausgelegt werden. Gleichzeitig wird auch das Handy mehr Sendeleistung emittieren und daher den Nutzer stärker mit Mobilfunkstrahlung exponieren. Es wäre deshalb kontraproduktiv, Antennen möglichst ausserhalb des Siedlungsgebiets zu erstellen.

Antennen stehen dort, wo mobil telefoniert wird

Die Standorte von Sendeanlagen können unter www.funksender.ch eingesehen werden.

Abb. 3 Schematischer Aufbau eines zellularen Funknetzes



Grafik nach: www.ralf-woelfle.de

2.3 Funktion der Mobilfunkanlagen (Basisstationen)

2.3.1 Ausbreitung der Strahlung einer Mobilfunkanlage

Um die gezielte Abdeckung zu erreichen, verwendet man in der Nachrichtentechnik spezielle Antennen mit einer horizontalen und vertikalen Richtcharakteristik. D. h. die Antenne sendet nicht gleichförmig in alle Richtungen. Aufgrund der Strahlungscharakteristik ist daher für die Bewertung der Strahlungsbelastung in der Umgebung nicht nur der Abstand zur Antenne von Bedeutung, sondern auch die Strahlungsrichtung. Die Intensität der Strahlung in der Umgebung einer Mobilfunkanlage hängt von mehreren Faktoren ab (Tab. 2 und Abb. 4).

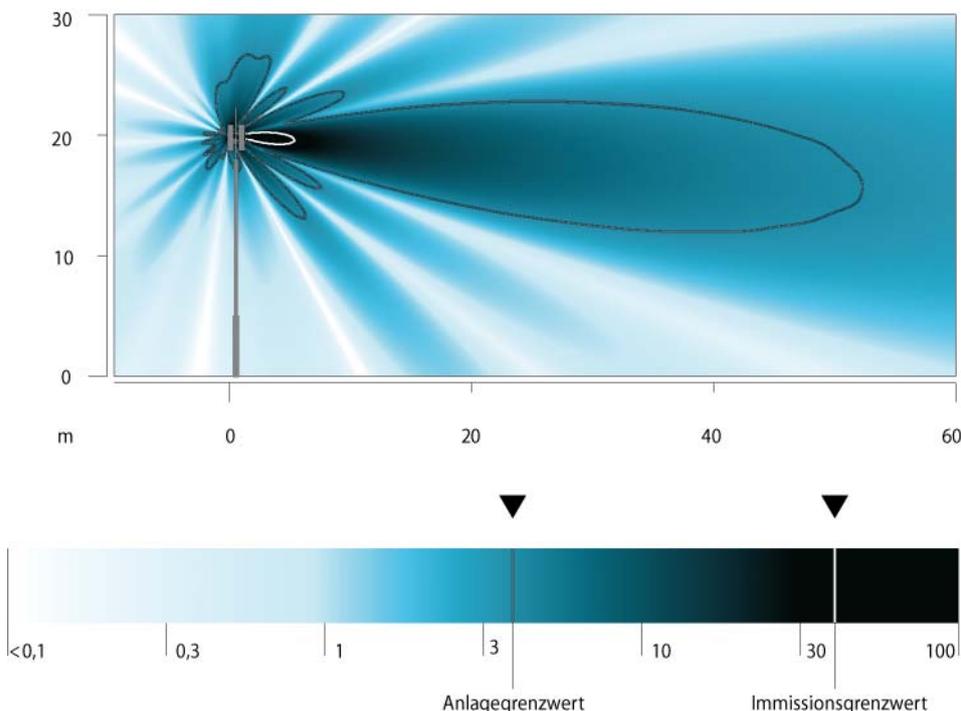
Faktoren für die Intensität der Strahlung

Tab. 2 Einflussfaktoren für die Intensität der Strahlung einer Mobilfunkantenne

Stärke der Sendeleistung	Je grösser die Sendeleistung einer Anlage ist, desto grösser ist die Strahlungsintensität.
Räumliches Abstrahlungsmuster	Die Antennen sind auf die zu versorgenden Zellen gerichtet. Die Strahlung wird daher in die Hauptstrahlrichtung gebündelt. Ausserhalb dieses Kegels ist die Strahlung stark reduziert. Allerdings treten neben dem Hauptstrahl so genannte «Nebenkeulen» auf, in denen die Strahlung ebenfalls erhöht ist.
Abstand zur Antenne	Entlang der Hauptstrahlrichtung sinkt die elektrische Feldstärke bei doppeltem Abstand auf die Hälfte. Am Boden ist der Verlauf komplexer.
Dämpfung durch Mauerwerk, Dächer und Fenster	Mauerwerk und Betondächer schwächen die Strahlung ab. Hingegen verhindern unbeschichtete Glasfenster, Ziegel- und Holzdächer das Eindringen der Strahlung kaum.

Abb. 4 Strahlung in der Umgebung einer Mobilfunkantenne

Mobilfunkantenne mit einer äquivalenten Sendeleistung von 1000 Watt ERP im Frequenzbereich um 900 MHz (GSM900). Die Antenne befindet sich auf einem 20 Meter hohen Mast und ist leicht gegen den Boden gerichtet. Die Bedeutung der Farben und der ausgezogenen Linien ist in der Farbskala dargestellt (Angaben in V/m).



2.3.2 Sendeleistung von Mobilfunkanlagen

Die Sendeleistung einer Antenne muss so stark sein, dass die zu übermittelnden Funksignale die Mobiltelefone auch am Rand der Zelle noch erreichen. Sie darf aber nicht zu intensiv sein, weil sonst die Signale in anderen Zellen gestört würden. Antennen von kleinen Zellen operieren mit einer tieferen Sendeleistung. Obwohl es bei einem feinmaschigen Netz mehr Antennen braucht, wird die von allen Anlagen insgesamt abgestrahlte Leistung – zumindest in städtischen Gebieten – nicht grösser, sondern kleiner. Ein feinmaschiges Netz kann mit einer insgesamt geringeren Sendeleistung sogar mehr Gespräche übertragen.

Sendeleistung von
Mobilfunkanlagen

Für die Berechnung der Immissionen verwendet man häufig die äquivalente Strahlungsleistung ERP (equivalent radiated power). Die ERP beschreibt die in Hauptstrahlrichtung wirksame Sendeleistung, wobei die fokussierende Wirkung der Sendeantennen berücksichtigt wird. Sie ist nicht zu verwechseln mit der insgesamt abgestrahlten Sendeleistung oder der verbrauchten elektrischen Leistung, welche bei Richtantennen wesentlich niedriger sind als die ERP.

ERP

Das BAKOM unterteilt auf seiner Übersichtskarte zu den Standorten von Sendeantennen in der Schweiz Mobilfunkanlagen in vier Kategorien nach der äquivalenten Strahlungsleistung ERP der Antennen (vgl. Tab. 3).

Tab. 3 Klassierung der Sendeleistung von Mobilfunkanlagen²

Sehr klein	Gesamtsendeleistung unter 10 Watt (ERP)
Klein	Gesamtsendeleistung zwischen 10 und 100 Watt (ERP)
Mittel	Gesamtsendeleistung zwischen 100 und 1000 Watt (ERP)
Gross	Gesamtsendeleistung oberhalb 1000 Watt (ERP)

2.3.3 Funktion des Mobiltelefons

Jede GSM-Basisstation sendet auf einer bestimmten Frequenz ein permanentes Signal aus, welches ein Mobiltelefon beim Einschalten erkennen kann, worauf es seine Kennung an die Basisstation sendet. Das Gerät sendet hernach je nach Netzbetreiber und Mobilitätsverhalten alle paar Minuten bis Stunden ein kurzes Signal, um seine Bereitschaft zu signalisieren. Somit ist dem Netz bekannt, in welcher Funkzelle sich ein Teilnehmer befindet, wenn für ihn ein Anruf ankommt. Bewegt sich der Teilnehmer, wird ein Zellenwechsel dem Netz mitgeteilt; somit ist ein unterbruchfreies Gespräch gewährleistet. Durch sog. Roaming-Abkommen zwischen den Mobilfunkbetreiberinnen ist die Benutzung des Mobiltelefons auch im Ausland sichergestellt.

Wie funktioniert das
Mobiltelefon im
Mobilfunknetz?

² www.funksender.ch > Erläuterungen zur Übersichtskarte.

2.4 Messung von Mobilfunkstrahlung

2.4.1 Vorbemerkungen

Für Messungen und die richtige Interpretation von Messberichten ist Fachwissen Voraussetzung. Gemeinden sollten deshalb stets die kantonale NIS-Fachstelle (vgl. Anhang A3) beiziehen. Es ist zwischen der Art der Messung (Abnahme- oder orientierende Messung) und dem technischen Messverfahren (breitbandige, frequenzselektive oder codeselektive Messung) zu unterscheiden.

Fachkompetenz
erforderlich

2.4.2 Abnahmemessungen

Eine Abnahmemessung wird in der Regel nach der Erstellung oder Änderung einer Anlage durchgeführt und durch eine entsprechende Auflage in der Baubewilligung angeordnet, wenn die rechnerische Prognose eine Ausschöpfung des Anlagegrenzwerts von über 80 % ergibt. Eine Abnahmemessung lässt sich nie unabhängig von der Anlagebetreiberin durchführen. Ein Grund dafür ist, dass die Abnahmemessung die Belastung während des maximal bewilligten Betriebszustands (volle Auslastung und maximale Sendeleistung) erfassen soll. Dieser maximale Betriebszustand tritt aber im realen Betrieb nur selten auf. Deshalb müssen die Messresultate von der aktuellen auf die maximal bewilligte Sendeleistung hochgerechnet werden. Dazu kommt, dass Antennen mit einem bezüglich der Senderichtung bewilligten Winkelbereich während der Abnahmemessung unter Umständen neu ausgerichtet werden müssen, damit am Messort die im Rahmen der Bewilligung höchstmögliche Strahlungsintensität auftritt. Nur so können die Behörden beurteilen, ob der Anlagegrenzwert eingehalten ist.

Mit einer Abnahmemessung wird die rechnerische Prognose der Mobilfunkstrahlung überprüft

2.4.3 Orientierende Messungen

Eine orientierende Messung verfolgt einen anderen Zweck. Mit ihr wird die Strahlungsbelastung für den realen Betrieb der Anlage ermittelt. Eine solche Messung lässt sich unabhängig von der Betreiberin durchführen. Auch Langzeitmessungen – wie das Projekt NIS-Monitoring in der Zentralschweiz – dienen diesem Zweck. Sie haben insbesondere zum Ziel, die Bevölkerung über die tatsächlich vorliegende, längerfristige Strahlungsbelastung an ausgewählten Standorten zu informieren. Diese Messungen gelten nicht als Abnahmemessungen. Sollte allerdings im Lauf einer orientierenden Messung die Überschreitung des Anlagegrenzwertes festgestellt werden, dann muss die betreffende Sendeanlage überprüft werden.

Mit einer orientierenden Messung wird die Mobilfunkstrahlung im realen Sendebetrieb erfasst

3 Rechtliche Grundlagen

Von der Planung bis zur Realisierung von Mobilfunkanlagen müssen mehrere rechtliche und technische Vorgaben eingehalten sowie verschiedene behördliche Zuständigkeiten beachtet werden. Das Fernmelderecht des Bundes führte eine Liberalisierung ein. Die Versorgung der Schweiz mit Mobilfunkdiensten erfolgt heute durch konzessionierte Private. Die Konzession beinhaltet entsprechende Rechte, aber auch die Pflicht zur dauernden Versorgung und Einhaltung des technischen Qualitätsstandards. Gemäss Umweltschutzgesetz darf die Mobilfunkstrahlung ein gewisses Mass nicht überschreiten. Die Antennenanlagen müssen die Grenzwerte der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) einhalten. Die zuständigen Behörden führen entsprechende Kontrollen durch. Ebenso sind die Vorschriften des Natur- und Heimatschutzes, des Waldrechtes etc. einzuhalten. Eine Anlage muss sodann den kantonalen Vorschriften insbesondere des Raumplanungs- und Baurechts entsprechen. Analog zu allen anderen Bauten ist sie grundsätzlich im Baugebiet zu erstellen. Ist dies aus zwingenden Gründen nicht möglich, können Ausnahmen gewährt werden.

3.1 Fernmelderecht des Bundes

3.1.1 Fernmeldewesen ist Bundessache

Die Regelung des Fernmeldewesens ist gemäss Art. 92 der Bundesverfassung (BV) Sache des Bundes. Er sorgt für eine ausreichende und preiswerte Grundversorgung mit Fernmeldediensten in allen Landesteilen. Am 1. Januar 1998 trat das Fernmeldegesetz vom 30. April 1997 (FMG) in Kraft. Es führte eine Liberalisierung im Telekommunikationsbereich ein und bezweckt, dass der Bevölkerung und der Wirtschaft vielfältige, preiswerte, qualitativ hochstehende sowie national und international konkurrenzfähige Fernmeldedienste angeboten werden (Art. 1 Abs. 1 FMG). Der Bund muss Rahmenbedingungen schaffen, die einen wirksamen Wettbewerb beim Erbringen von Fernmeldediensten ermöglichen. Das neue Fernmelderecht markiert damit den Übergang von einem monopolistischen Staatsbetrieb zu einem Wettbewerbsmarkt.

Liberalisierte
Telekommunikation

Die Versorgung mit Mobilfunkdiensten erfolgt durch vom Bund konzessionierte Private. Um ein Mobilfunknetz für die Erbringung von Fernmeldediensten zu betreiben, benötigt die Netzbetreiberin eine Mobilfunkkonzession, welche von der Eidgenössische Kommunikationskommission (ComCom) erteilt wird. Die Konzessionen beinhalten das Recht, Mobilfunkdienste anzubieten und das Frequenzspektrum im zugewiesenen Umfang zu nutzen. Gleichzeitig sind auch Versorgungsverpflichtungen festgehalten. Die Konzession verpflichtet die Konzessionärinnen, die zugewiesenen Frequenzen auch tatsächlich zu nutzen und gesamtschweizerisch Mobilfunkdienste über eigene Netze anzubieten. Unter den Mobilfunkanbieterinnen herrscht also nicht nur Wettbewerb bei den Diensten und Preisen, sondern auch beim Bau der Netzinfrastruktur.

Versorgung durch
konzessionierte Private

3.1.2 Qualitativ hochstehende Mobilfunkversorgung

Entgegen einem weit verbreiteten Irrtum zählt die Versorgung der Bevölkerung mit Mobilfunkdiensten fernmelderechtlich heute nicht zur Grundversorgung. Die gesetzlichen Bestimmungen zur Grundversorgung, wo der Gesetzgeber qualitative Vorgaben festgesetzt hat, können deshalb für den Bereich Mobilfunk nicht beigezogen werden. Im Gegensatz zur Grundversorgung soll in der Mobilfunkversorgung in der Schweiz so weit als möglich der Markt bzw. die Wettbewerbssituation zwischen den Anbieterinnen spielen und für eine hohe Versorgungsqualität sorgen.

Nachfrage und Wettbewerb bestimmen den Qualitätsstandard

Die Mobilfunkkonzessionen schreiben nur minimale Anforderungen vor. Bei GSM muss beispielsweise sichergestellt sein, dass mindestens 95 % der Bevölkerung und 55 % der Fläche der Schweiz in ausreichender Qualität abgedeckt sind. Bei UMTS beträgt die Vorgabe 50 % der Bevölkerung. Der Bund hat damit Rahmenbedingungen geschaffen, damit sich sowohl ein Dienste- als auch ein Infrastrukturwettbewerb entwickeln können. Die konkurrierenden Anbieterinnen sind entsprechend bestrebt, die Bedürfnisse der Kundinnen und Kunden bestmöglich zu befriedigen. Die angestrebte Qualität der Mobilfunkversorgung richtet sich also vorab nach der Nachfrage im Markt. Die Anbieterinnen sind bestrebt, ihr Angebot ständig zu verbessern, um im Markt bestehen zu können.

Minimalanforderungen gemäss Konzession

Die heutigen Mobiltelefone garantieren in der Regel eine qualitativ hochstehende Sprachübertragung ohne lästige Störgeräusche. Im Hinblick auf die Abdeckung eines Gebiets gelten bei der Sprachübertragung als Qualitätsmerkmale nebst der Störungsfreiheit namentlich die Netzkapazität und eine stabile Verbindung auch bei hoher Reisegeschwindigkeit (Handover). Bei der mobilen Datenübertragung (Text, Bild, Video, TV) bestehen demgegenüber noch immer rasant wachsende Bedürfnisse der Kundschaft an die Versorgungsqualität. Die fortschreitende technische Entwicklung der Endgeräte erlaubt eine immer vielfältigere Anwendung der mobilen Funkdienste. Gleichzeitig sind die Anbieterinnen bestrebt, höhere Übertragungskapazitäten bereit zu stellen.

Wachsende Bedürfnisse

Eine qualitativ gute Mobilfunkversorgung wird in der Hauptsache durch eine möglichst gute Netzabdeckung (auch in Gebäuden) mit ausreichenden Kapazitäten und Bandbreiten in einer guten Übertragungsqualität für Sprach- und Datendienste definiert.

3.1.3 Rechte und Pflichten der konzessionierten Mobilfunkanbieterinnen

Swisscom, Orange und Sunrise erhielten als erste Anbieterinnen eine Konzession «betreffend die Nutzung des Frequenzspektrums für die Erbringung von Fernmeldediensten über ein landesweites digitales zelluläres Mobilfunknetz auf der Basis des GSM-Standards in der Schweiz». Die gleichen drei Mobilfunkanbieterinnen verfügen über eine Konzession «betreffend die Nutzung des Frequenzspektrums für die Erbringung von Fernmeldediensten über ein landesweites digitales zelluläres Mobilfunknetz auf der Basis des UMTS-Standards in der Schweiz». Je eine GSM-Konzession wurde Ende 2003 an Tele2³ sowie In&Phone vergeben. Die GSM-Konzessionen sind bis zum 31. Dezember 2013 gültig⁴. Die drei UMTS-Konzessionen sind noch bis zum 31. Dezember 2016 gültig. Nach Ablauf der Konzessionen muss die ComCom über eine allfällige Verlängerung der bestehenden Konzessionen oder eine Neuvergabe von Konzessionen entscheiden.

Konzessionärinnen
in der Schweiz

In der Konzession wird den Mobilfunkanbieterinnen insbesondere das Recht eingeräumt, das Frequenzspektrum zur Erbringung von Fernmeldediensten zu nutzen und die Pflicht überbunden, den Netzaufbau vorzunehmen und das Netz zu unterhalten. Zudem wurde den GSM- und UMTS-Konzessionärinnen eine Versorgungspflicht auferlegt. Sofern die Konzessionärinnen die gesetzlichen Vorgaben oder die Konzessionsbestimmungen nicht einhalten oder wenn wesentliche Voraussetzungen für die Konzessionserteilung nicht mehr erfüllt sind, kann die Konzessionsbehörde im Rahmen eines Aufsichtsverfahrens nach Art. 58 FMG geeignete Massnahmen bis hin zum Entzug der Konzession ergreifen.

Rechte und Pflichten
der Konzessionärinnen

Der Ausbau der Mobilfunknetze liegt im öffentlichen Interesse. Der Netzbau soll deshalb nicht durch Partikularinteressen behindert werden. Allen Anbieterinnen muss Chancengleichheit bei der Standortwahl zukommen, eine Anbieterin darf nicht in diskriminierender Weise behandelt werden. Das Fernmelderecht hält deshalb ausdrücklich fest, dass für die Erstellung einer Mobilfunkanlage das Ent eignungsrecht erteilt werden kann (Art. 36 Abs. 1 FMG).

Öffentliches Interesse
an Mobilfunk

Auf der Grundlage von Art. 36 FMG werden die Konzessionärinnen in den Konzessionen dazu verpflichtet, bei Errichtung und Betrieb von Antennenanlagen die Mitbenutzung der entsprechenden Standorte für andere Mobilfunkkonzessionärinnen zu ermöglichen. Sie haben zudem Standorte anderer Konzessionärinnen zu benutzen, sofern genügend Kapazität vorhanden ist und technische, rechtliche oder wirtschaftliche Gründe der Standortmitbenutzung nicht entgegenstehen. Bisher hat sich jedoch gezeigt, dass sich innerhalb der Bauzone eine Mitbenutzung und damit Konzentration an einem Standort nicht immer umsetzen lässt. Wenn der Anlagegrenzwert der NISV an einem Ort mit empfindlicher Nutzung (siehe Kapitel 3.2.2) bereits durch die Antennen einer Mobilfunkbetreiberin praktisch ausgeschöpft wird, dann besteht kein Spielraum mehr für zusätzliche Antennen einer anderen Anbieterin auf demselben Mast, ausser der Erstbenützer dieses Standorts würde freiwillig auf einen Teil seiner bewilligten, teilweise mit Reserven versehenen Sendeleistung verzichten.

Gemeinsame Nutzung
der Antennenstandorte

³ Tele2 wurde im Jahr 2008 von der Firma Sunrise übernommen.

⁴ Die ComCom hat die Ende Mai 2008 ablaufenden GSM-Mobilfunkkonzessionen von Orange, Sunrise und Swisscom bis längstens am 31. Dezember 2013 erneuert.

3.2 Umweltrecht

3.2.1 Umweltschutzgesetz

Der Bund erlässt gemäss Art. 74 Bundesverfassung Vorschriften zum Schutz des Menschen und seiner natürlichen Umwelt vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen, und er sorgt dafür, dass solche Einwirkungen vermieden werden. Im Umweltschutzgesetz (USG) ist dieser Auftrag aus der Verfassung umgesetzt. Aus dem Zweckartikel ergibt sich das massgebliche Vorsorgeprinzip, wonach «Einwirkungen, die schädlich oder lästig werden könnten», frühzeitig zu begrenzen sind (Art. 1 Abs. 2 USG).

Das Vorsorgeprinzip als Grundsatz des schweizerischen Umweltrechts

Der Betrieb von Mobilfunksendeanlagen verursacht nichtionisierende Strahlung (NIS). Da nichtionisierende Strahlung als Einwirkung gemäss Umweltschutzgesetz gilt, unterliegt sie dem zweistufigen Schutzkonzept des USG:

Schutz vor Mobilfunkstrahlung in zwei Stufen

- *Vorsorgegrundsatz:* Nichtionisierende Strahlung wird in einer ersten Stufe durch Massnahmen bei der Quelle begrenzt. Unabhängig von der bestehenden Belastung sind die Emissionen im Rahmen der Vorsorge so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist (Art. 11 Abs. 2 USG).
- *Schutz vor Gefährdungen oder Belästigungen:* Wirkt sich die von einer Anlage emittierte NIS unter Berücksichtigung der bestehenden NIS-Belastung schädlich oder lästig aus oder ist dies zu erwarten, so werden in einer zweiten Stufe die Emissionsbegrenzungen verschärft (Art. 11 Abs. 3 USG, konkretisiert in Art. 5 NISV).

3.2.2 Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV)

Die NISV regelt die Begrenzung der Emissionen von elektrischen und magnetischen Feldern mit Frequenzen von 0 bis 300 GHz (Strahlung), die beim Betrieb ortsfester Anlagen erzeugt werden (Art. 2 Abs. 1 Bst. a NISV). Darunter fallen neben Mobilfunkanlagen z. B. Hochspannungsleitungen, Transformatoren oder Rundfunksender.

Art. 13 USG beauftragt den Bundesrat, durch Verordnung Immissionsgrenzwerte für die Beurteilung der schädlichen oder lästigen Einwirkungen festzulegen. Die Immissionsgrenzwerte sollen insbesondere sicherstellen, dass nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung Immissionen unterhalb dieser Werte Menschen nicht gefährden und die Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden nicht erheblich stören (Art. 14 USG). Der Bundesrat hat solche Immissionsgrenzwerte in Anhang 2 der NISV festgelegt. Diese orientieren sich an den Empfehlungen der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP), wie sie in vielen Ländern zur Anwendung kommen. Der Bundesrat ist verpflichtet, die Erkenntnisse der Wissenschaft zu beobachten und gegebenenfalls die Immissionsgrenzwerte anzupassen. Dabei sind nur wissenschaftlich anerkannte Schadwirkungen zu berücksichtigen, nicht jedoch vorläufige Hinweise, Verdachtsmomente oder Spekulationen über allfällige schädliche Auswirkungen.

Immissionsgrenzwerte

Tab. 4 Immissionsgrenzwerte für Mobilfunkstrahlung

Frequenz	Immissionsgrenzwert	Funkdienste
400 MHz	28 V/m	Polycom
900 MHz	42 V/m	GSM900, GSM-R, UMTS900
1800 MHz	58 V/m	GSM1800
2100 MHz	61 V/m	UMTS2100

Das Vorsorgeprinzip im Umweltschutzrecht verlangt, dass die Belastungen so weit zu begrenzen sind, wie es technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. In der NISV hat der Bundesrat Anlagegrenzwerte festgelegt, die diese allgemeinen Kriterien konkretisieren. Sie liegen deutlich unter den Immissionsgrenzwerten und somit unterhalb der allgemein anerkannten Gefährdungsgrenze. Anlagegrenzwerte stützen sich, anders als der höher angelegte Immissionsgrenzwert, nicht auf medizinische oder biologische Erkenntnisse, sondern sind anhand technischer, betrieblicher und wirtschaftlicher Kriterien festgelegt. Für Mobilfunk liegen die Anlagegrenzwerte rund 10-mal tiefer als die Immissionsgrenzwerte für die elektrische Feldstärke. Keine Anlagegrenzwerte wurden für Mikrozellenantennen und Richtfunkanlagen festgelegt. Für diese Anlagen gelten spezielle Anforderungen, welche in der Vollzugsempfehlung des BAFU aufgeführt sind.

Anlagegrenzwerte

Tab. 5 Anlagegrenzwerte für Mobilfunksendeanlagen

Frequenzbereich	Anlagegrenzwert	Funkdienste
≤ 900 MHz	4 V/m	Polycom, GSM900, GSM-R, UMTS900
≥ 1800 MHz	6 V/m	GSM1800, UMTS2100
Kombinationen beider Frequenzbereiche	5 V/m	

Die Strahlung von Mobiltelefonen wird in der NISV nicht geregelt, da jene in erster Linie auf den Benutzer, nicht jedoch auf die weitere Umwelt einwirkt. Als Orientierungsrahmen dient eine internationale Empfehlung, welche die im menschlichen Kopf absorbierte Strahlung des Mobiltelefons begrenzt. Der Grenzwert für diese so genannte spezifische Absorptionsrate (SAR) beträgt 2 W/kg und ist für viele Modelle von Mobiltelefonen im Internet tabelliert⁵.

Internationale Grenzwertempfehlung für Mobiltelefone

Immissionsgrenzwerte gelten für die Strahlung aller Sendeanlagen, die an einem Ort vorhanden ist. Sie müssen überall eingehalten werden, wo sich Personen – auch nur kurzfristig – aufhalten können. Anlagegrenzwerte hingegen gelten für die Strahlung einer einzelnen (neuen oder bestehenden) Anlage und müssen nur dort eingehalten werden, wo Menschen sich längere Zeit aufhalten. Solche so genannte Orte mit empfindlicher Nutzung (OMEN) sind Räume in Gebäuden, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten, öffentliche oder private, raumplanungsrechtlich festgesetzte Kinderspielflächen und diejenigen Bereiche von unüberbauten Grundstücken, in denen solche Nutzungen zulässig sind (Art. 3 Abs. 3 NISV). Als OMEN gelten z. B.:

Orte mit empfindlicher Nutzung (OMEN)

- Wohnräume
- Schulräume und Kindergärten

⁵ www.handywerte.de

- Spitäler, Alters- und Pflegeheime
- Ständige Arbeitsplätze (mehr als 2.5 Tage pro Woche durch eine Person oder durch mehrere Personen nacheinander besetzt)

Nicht als OMEN gelten gemäss der bundesgerichtlichen Rechtsprechung Balkone und Dachterrassen.

Als Anlage gelten alle Mobilfunksendeantennen, die auf demselben Mast oder an oder auf demselben Gebäude angebracht sind, sowie weitere, die aus einem engen räumlichen Zusammenhang senden. Der enge räumliche Zusammenhang ergibt sich anhand der Kriterien der per 1. Juli 2009 revidierten NISV (Anh. 1 Ziff. 62 Abs. 3 und 4 NISV); er wird im Standortdatenblatt ausgewiesen. In der Regel⁶ ausgenommen und im Standortdatenblatt nicht zu dokumentieren sind Sendantennen mit einer Sendeleistung von maximal 6 Watt.

Anlage

Sendeanlagen, die sowohl Sendantennen für Mobilfunk als auch solche für Rundfunk oder Funkruf umfassen, gelten im Sinn der NISV als zwei eigenständige Anlagen. Der Immissionsgrenzwert ist für die summierte Strahlung aller Sendantennen einzuhalten. Bei der vorsorglichen Emissionsbegrenzung werden die beiden Anlagen hingegen unabhängig voneinander beurteilt. Die Mobilfunkantennen müssen den Anlagegrenzwert für Mobilfunksendeanlagen (Tab. 5) einhalten, die übrigen Sendantennen den Anlagegrenzwert für Sendeanlagen für Rundfunk und übrige Funkanwendungen (Anh. 1 Ziff. 7 NISV). Dieser beträgt in den meisten Fällen 3 V/m. Jede der beiden Anlagen wird mit einem eigenen Standortdatenblatt dokumentiert.

Zentrales Element des Baugesuchs für eine Mobilfunkanlage ist das Standortdatenblatt (Art. 11 NISV), welches von der Anlageinhaberin auszufüllen ist. Mit dem Standortdatenblatt werden die geplanten technischen Daten aller zur Anlage gehörenden Mobilfunksendeantennen und die in der Umgebung der Anlage zu erwartende Strahlung der zuständigen Behörde und interessierten Dritten bekannt gegeben. Die zuständige Bewilligungsbehörde kann aufgrund der Angaben im Standortdatenblatt und ihrer Kenntnis der örtlichen Gegebenheiten beurteilen, ob Anlagegrenzwert und Immissionsgrenzwert eingehalten werden.

Standortdatenblatt

Anlagentypen, für die eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt werden muss, sind in der entsprechenden Verordnung (UVPV) abschliessend bezeichnet. Mobilfunkanlagen sind nicht im Anhang der UVPV aufgeführt und demnach nicht UVP-pflichtig.

Keine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) für Mobilfunkanlagen

Für den Vollzug der NISV bei Mobilfunkanlagen sind grundsätzlich die Kantone zuständig⁷. Der Schutz vor NIS ist bundesrechtlich im USG und in der darauf abgestützten NISV abschliessend geregelt. Das heisst, dass kommunale oder kantonale Änderungen der Schutzvorschriften nicht zulässig sind. Allfällige eigene Regelungen in diesem Sinne wären bundesrechtswidrig. Die Gemeinden dürfen auch keine durch den Schutz vor NIS motivierten Auflagen oder Bedingungen anordnen, die über die Anforderungen der NISV hinausgehen.

Kantone und Gemeinden dürfen keine eigenen Strahlungsgrenzwerte festlegen

⁶ Solche Sendantennen sind nur dann einzubeziehen, wenn sie weniger als 5 Meter von anderen entfernt sind und mit diesen zusammen eine Sendeleistung von über 6 Watt erreichen.

⁷ Ausnahmen bestehen beispielsweise bei GSM-R-Anlagen, wo das BAV zuständig ist.

3.2.3 Kontrolle bestehender Anlagen

Während des Betriebs der Sendeanlagen muss sichergestellt sein, dass die im Standortdatenblatt deklarierten und bewilligten Sendeleistungen und Senderichtungen der Antennen eingehalten werden. Das BAFU hat deshalb mit einem Rundschreiben vom 16. Januar 2006 ein Qualitätssicherungssystem (QS-System) empfohlen: Die Einstellung aller Parameter, welche die abgestrahlten Sendeleistungen beeinflussen, soll überprüft werden können. Kernstück des Systems ist die Implementierung einer oder mehrerer Datenbanken durch die Mobilfunkbetreiberinnen, in denen sämtliche Hardware-Komponenten und Geräteeinstellungen, welche die Sendeleistung und -richtung beeinflussen, erfasst und bei Änderungen aktualisiert werden. Das QS-System muss über eine automatisierte Überprüfungsroutine verfügen, die einmal pro Arbeitstag die effektiv eingestellten maximalen Sendeleistungen und -richtungen sämtlicher Antennen des betreffenden Netzes mit den bewilligten Werten bzw. Winkelbereichen vergleicht. Festgestellte Überschreitungen eines bewilligten Wertes müssen innerhalb von 24 Stunden behoben werden, falls dies durch Fernsteuerung möglich ist, andernfalls innerhalb einer Arbeitswoche. Stellt das QS-System solche Überschreitungen fest, wird automatisch ein Fehlerprotokoll erzeugt. Die Fehlerprotokolle müssen der Vollzugsbehörde alle zwei Monate zugestellt und mindestens 12 Monate aufbewahrt werden. Die Netzbetreiberinnen gewähren den Vollzugsbehörden uneingeschränkte Einsicht in ihre Datenbanken.

Qualitätssicherungssystem
für Mobilfunkanlagen

Die Netzbetreiberinnen Orange, Sunrise und Swisscom sowie die SBB für GSM-R und das Bundesamt für Bevölkerungsschutz für das Sicherheitsfunknetz POLYCOM verfügen derzeit über ein solches QS-System. Das Bundesgericht⁸ beurteilt diese QS-Systeme in Übereinstimmung mit der Arbeitsgruppe NIS des Cercl'Air, welche im Jahr 2007 umfangreiche Stichprobenkontrollen durchgeführt hat, als taugliches Instrument, um den bewilligungskonformen Betrieb der Anlagen und die Einhaltung des Anlagegrenzwertes zu gewährleisten.

3.2.4 NIS-Monitoring

Die Immissionsgrenzwerte nach Anhang 2 NISV müssen überall eingehalten sein, wo sich Menschen aufhalten können. Nach Art. 14 NISV hat die Behörde die Immissionen zu ermitteln, wenn Grund zur Annahme besteht, dass Immissionsgrenzwerte überschritten sind. Sie führt dazu Messungen oder Berechnungen durch, lässt solche durchführen oder stützt sich auf die Ermittlungen Dritter. Mit modernen Messgeräten kann die in der Umwelt vorliegende Strahlung von Sendeanlagen zuverlässig erfasst und den einzelnen Funkdiensten zugeordnet werden. Die erhobenen Messdaten dienen in erster Linie der transparenten Information der Bevölkerung über die in der Umwelt tatsächlich vorhandene NIS-Belastung und deren Herkunft.

Mit Messungen der Strahlung zu mehr Transparenz über die NIS-Belastung

Im Kanton Zürich werden beispielsweise an stark frequentierten Plätzen und Schulhausplätzen die Mobilfunk-Immissionen periodisch erfasst. In der Stadt Zürich selber wurden im Jahr 2006 an 42 Orten mit empfindlicher Nutzung bei 19 Mobilfunkbasisstationen orientierende Messungen ohne Wissen der Betreiberinnen durchgeführt. Solche Messungen werden jedes Jahr vorgenommen. Bei Klagen wegen Verdachts auf zu starke Strahlung einer Antennenanlage führen die Behörden vereinfachte Kontrollmessungen durch. Neu ist es auch möglich, Personen tageweise

Beispiel: NIS-Monitoring
Kanton Zürich

⁸ Urteil BGr. 1C_282/2008 vom 7.4.2009

mit einem Exposimeter auszurüsten, um spezifische Strahlungsquellen und den persönlichen Tagesverlauf der Strahlungsbelastung im Detail aufzuzeichnen und allfällige kritische Aufenthaltsorte identifizieren zu können.

Das NIS-Monitoring in der Zentralschweiz umfasst eine permanente Messung der elektromagnetischen Strahlung von Mobil- und Rundfunksendeanlagen, eine periodische Übertragung der Messwerte in eine Datenbank sowie eine grafische Darstellung der Resultate im Internet⁹. Gemessen wird an insgesamt 24 Standorten, verteilt auf die sechs Kantone der Zentralschweiz. An jedem Standort wird während dreier Monate eine Langzeitmessung durchgeführt. Als Ergänzung zu den punktuellen Immissionsmessungen wurde mit computergestützten Modellen ein Immissionskataster berechnet, der eine flächendeckende Darstellung der Belastung durch Elektromog ermöglicht.

Beispiel: NIS-Monitoring
Zentralschweiz

Das Lufthygieneamt beider Basel überwacht die Belastung durch hochfrequente nichtionisierende Strahlung (Mobilfunk, Radio, TV) an verschiedenen Standorten rund um die Uhr durch kontinuierliche Messungen¹⁰.

Beispiel: NIS-Monitoring
Kantone BL und BS

3.3 Planungs- und Baurecht

3.3.1 Raumplanung

Die Raumplanung soll eine zweckmässige und haushälterische Nutzung des Bodens und eine geordnete Besiedlung des Landes sicherstellen (Art. 75 Abs. 1 BV). Sie ist primär Sache der Kantone. Diesen obliegt, nach Massgabe des kantonalen Rechts zumeist gemeinsam mit den Gemeinden, die gewünschte räumliche Entwicklung festzulegen und die zulässigen Nutzungen in Erlassen und Planungen zu regeln. Sie haben dabei die Ziele und Grundsätze der Raumplanung und insbesondere den Grundsatz der Trennung von Bau- und Nichtbaugebiet zu beachten. Die beschränkten Möglichkeiten der Steuerung von Mobilfunkanlagen mit raumplanerischen Mitteln werden in Kapitel 4 behandelt.

Zweck der Raumplanung

3.3.1.1 Mobilfunkanlagen innerhalb von Bauzonen

Grundsätzlich gehören Mobilfunkanlagen ins Baugebiet. Dort sind sie in der Regel zonenkonform, unter Vorbehalt der Standortplanung im Rahmen der kommunalen Nutzungsplanung (Details dazu Kapitel 4.2).

Mobilfunkanlagen
in Bauzonen
sind zonenkonform

3.3.1.2 Mobilfunkanlagen ausserhalb von Bauzonen

Ausserhalb von Bauzonen (zum Beispiel in Landwirtschaftszonen) sind aufgrund des Grundsatzes der Trennung von Siedlungs- und Nichtsiedlungsgebiet Mobilfunkanlagen in der Regel nicht zonenkonform. Diese Anlagen können deshalb nur bewilligt werden, sofern sie die Voraussetzungen für eine Ausnahmegewilligung gemäss Art. 24 RPG erfüllen. Diese setzt voraus,

Mobilfunkanlagen
ausserhalb von Bauzonen
benötigen eine
Ausnahmegewilligung

⁹ www.e-smogmessung.ch.

¹⁰ www.elektrosmog-basel.ch > Immissionsüberwachung

- dass die Baute oder Anlage einen Standort ausserhalb der Bauzonen erfordert (Standortgebundenheit) und
- dass keine überwiegenden Interessen entgegenstehen.

Die Standortgebundenheit einer Mobilfunkanlage kann ausnahmsweise gegeben sein, wenn eine Deckungs- oder Kapazitätslücke aus funktechnischen Gründen mit einem oder mehreren Standorten innerhalb der Bauzonen nicht beseitigt werden kann, oder es aufgrund des Standortes innerhalb der Bauzonen zu einer nicht vertretbaren Störung der in anderen Funkzellen verwendeten Frequenzen kommen würde. Als nicht ausreichende Gründe gelten wirtschaftliche Vorteile oder zivilrechtliche Gründe (wie fehlende Zustimmung des Grundeigentümers in der Bauzone).

Standortgebundenheit einer Mobilfunkanlage

Standorte ausserhalb der Bauzonen können sich bei der Abwägung gegenüber solchen innerhalb der Bauzonen als viel vorteilhafter erweisen, falls sie auf bereits bestehenden Bauten und Anlagen (zum Beispiel an Hochspannungsmasten, Beleuchtungskandelabern und weiteren vergleichbaren Infrastrukturanlagen sowie an landwirtschaftlichen Gebäuden und Anlagen) angebracht werden. Die Mobilfunkanlage darf aber keine erhebliche Zweckentfremdung von Nichtbauzonenland bewirken und nicht störend in Erscheinung treten. Strassen, Wege und Parkplätze ausserhalb der Bauzonen fallen als Standorte für die Neuerstellung von Mobilfunkanlagen in diesem Zusammenhang in gleicher Weise wie unbebaute Landflächen grundsätzlich ausser Betracht¹¹.

Ausserhalb der Bauzone wenn möglich bestehende Bauten und Anlagen nutzen

Auch wenn sich ein bereits baulich genutzter Standort im Rahmen der Standortabklärung als viel vorteilhafter erweist als ein Standort innerhalb der Bauzonen, so darf eine Ausnahmegewilligung für eine Mobilfunkantenne nur erteilt werden, wenn als zusätzliche Voraussetzung gewährleistet ist, dass dem Vorhaben keine überwiegenden Interessen entgegenstehen. Die erforderlichen Nachweise können nur erbracht werden, wenn die nach dem aktuellen Stand der Planung benötigten Bauvorhaben sämtlicher Mobilfunknetzbetreiberinnen bekannt sind. Die isolierte Erteilung von Bewilligungen für einzelne Antennen ausserhalb der Bauzonen ist somit unzulässig¹².

Keine Anlagen ausserhalb der Bauzone, wenn überwiegende Interessen entgegenstehen

3.3.2 Das Bau- und Baupolizeirecht

Mit Bauvorschriften werden die Grundanforderungen an Bauten und Anlagen sowie die zulässigen Grundstücksnutzungen bestimmt. Antennenanlagen haben die gleichen Vorschriften einzuhalten, welche auch für andere entsprechende Bauten und Anlagen gelten (Ort der Bauten/Abstandsvorschriften, Dimensionen, Gestaltung, technische Vorschriften wie statische Sicherheit und manches mehr). Das Baupolizeirecht dient der Abwehr konkreter Gefahren bei der Errichtung, Veränderung und dem Abbruch von Bauten. Das Bau- und Baupolizeirecht (öffentliches Baurecht) wirkt sich vor allem auf die Art der Realisierung und weniger auf die Standortwahl aus.

Antennen sind Bauten im Sinne des Baurechts

Das öffentliche Baurecht fällt fast ausschliesslich in die Kompetenz der Kantone, die es aber teilweise weitgehend den Gemeinden zur Regelung überlassen haben.

¹¹ Vgl. Urteil BGr. 1A.274/2006 vom 6.8.2007 (Rüte), BGE 133 II 321 (Günsberg), E. 4.3.3 BGE 133 II 409 (Sool) und Urteil BGr. 1C_14/2008 vom 25.2.2009 (Uitikon)

¹² Merksätze zur Problematik von Mobilfunkanlagen und Raumplanung, ARE, Dezember 2004

Dem Gesetzgeber steht eine grosse Palette von baurechtlichen Normierungstypen zur Verfügung, um die geordnete und gemeinverträgliche Wahrnehmung der Baufreiheit zu sichern. Die Ausnützung dieser Möglichkeiten kann die Baufreiheit zwar stark einschränken, darf aber nicht dazu führen, dass auf diese Weise Mobilfunkanlagen generell verhindert werden. Die baurechtlichen Bestimmungen müssen genereller Natur sein. Auch ein grundsätzliches Verbot innerhalb der Bauzone ist nicht zulässig.

Baurechtliche Bestimmungen dürfen Mobilfunkanlagen nicht generell verunmöglichen

Die Baubewilligung spricht sich ausschliesslich über die Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Vorschriften aus. Ist dies der Fall, ist die Bewilligung zu erteilen; es besteht ein entsprechender Rechtsanspruch.

Anspruch auf eine Baubewilligung

3.4 Natur- und Heimatschutzrecht

Mobilfunkanlagen sind Bestandteil der landesweiten Mobilfunknetze der Betreiberinnen zur Erbringung einer vom Bund konzessionierten Dienstleistung. Die Erteilung einer Baubewilligung für eine Mobilfunkanlage stellt deshalb eine Bundesaufgabe im Sinne von Artikel 2 NHG dar¹³. Bei deren Erfüllung sind die zuständigen Behörden zur Schonung der in Artikel 3 NHG genannten Schutzobjekte sowie zur ungeschmälernten Erhaltung und grösstmöglichen Schonung von Inventar-Objekten nach Artikel 6 NHG verpflichtet. Bund und Kantone haben zudem zahlreiche Landschaften und Gebiete unter Schutz gestellt. Konkretisiert wird der Schutz von Lebensräumen, indem diverse Biotopinventare wie Flach- und Hochmoorinventare geschaffen wurden. Neben Landschaften müssen erhaltenswerte Ortsbilder, geschichtliche Stätten sowie Natur- und Kulturdenkmäler geschont werden. Sie sind dort ungeschmälert zu erhalten, wo das öffentliche Interesse an diesen Gütern bzw. Objekten überwiegt. Bei einigen Objekten von nationaler Bedeutung, die in Bundesinventaren erfasst sind, sind Vorhaben angesichts der sehr hohen Anforderungen praktisch ausgeschlossen.

Inventare des Bundes

Die genaue Kompetenzaufteilung zwischen Bund und Kantonen ist komplex und auch etwas unübersichtlich und kann hier nicht weiter dargestellt werden. Einzelne Hinweise müssen genügen.

In der Regel berücksichtigen die Kantone die Inventare in ihrer Richtplanung. Das kantonale Recht hat sodann geeignete Massnahmen vorzusehen, um die Schutzziele des Natur- und Heimatschutzrechtes zu erreichen. Dabei steht der Erlass von Schutzzonen im Vordergrund zum Erhalt von Gewässern und Ufern, besonders schöner oder wertvoller – auch regionaler und lokaler – Landschaften, bedeutender Ortsbilder, geschichtlicher Stätten, Natur- und Kulturdenkmäler sowie von Lebensräumen für schutzwürdige Tiere und Pflanzen. Neben Schutzzonen sind auch Schutzinventare, Schutzverordnungen, Schutzverfügungen oder -vereinbarungen nach kantonalem Recht möglich.

Schutzmassnahmen der Kantone

Im konkreten Fall treffen die zuständigen kantonalen Behörden die zur ungeschmälernten Erhaltung der Objekte geeigneten Schutzmassnahmen. Sie entscheiden auch, wann ein gleich- oder höherwertiges Interesse die Erstellung einer Mobilfunkanlage zu rechtfertigen vermag, und bestimmen die notwendigen Auflagen und Bedingungen bzw. Ersatzmassnahmen. Lässt sich die Beeinträchtigung schutzwürdiger Lebensräume durch Antennen oder Zuleitungen unter Abwägung aller Interessen nicht

¹³ BGE 131 II 545

vermeiden, so hat der Verursacher für besondere Massnahmen zu deren bestmöglichem Schutz, für Wiederherstellung oder angemessenen Ersatz zu sorgen¹⁴.

In sensiblen Landschaften, welche im Rahmen kantonaler Landschaftsschutzgebiete bzw. schützenswerter Ortsbilder¹⁵ ausgeschieden werden, sollen die Standorte mit grösstmöglicher Rücksicht auf die Landschaft gewählt und der Bau von Gemeinschaftsanlagen angestrebt werden, wo dies aufgrund der unterschiedlichen Netzpläne sinnvoll ist. Zudem ist eine optimale landschaftliche Eingliederung der Anlagen sicherzustellen¹⁶.

Mobilfunkanlagen
in Landschaftsschutz-
gebieten

Die Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege (EKD) hat Grundsätze für Mobilfunkanlagen an Baudenkmalern wie folgt formuliert (Grundsatzpapier vom 12. März 2008)¹⁷:

Mobilfunkanlagen
an Baudenkmalern

- Es ist zu vermeiden, Mobilfunkanlagen an Baudenkmalern oder in ihrer Umgebung anzubringen.
- Ein Baudenkmal darf durch die Installation einer Mobilfunkanlage in seiner materiellen Substanz nicht angetastet werden.
- An Baudenkmalern und in deren massgeblichen Umgebung sind Mobilfunkanlagen nur möglich, wenn sie Gestalt und Wirkung der Denkmäler nicht beeinträchtigen.
- An Baudenkmalern dürfen Mobilfunkanlagen nur dort errichtet werden, wo sie vom öffentlichen Grund oder von öffentlich zugänglichen Räumen nicht wahrgenommen werden können.
- In der massgeblichen Umgebung von Baudenkmalern und Ensembles dürfen Mobilfunkanlagen nur errichtet werden, wenn sie die relevanten Blickrichtungen vom Denkmal aus und die relevanten Blickrichtungen vom öffentlichen Raum auf das Denkmal nicht stören.

3.5 Waldrecht

Waldgebiete sind Nichtsiedlungsgebiete. Es gelten deshalb die Anforderungen für Bauten ausserhalb von Bauzonen bzw. für die Erteilung von Ausnahmegewilligungen nach Art. 24 RPG. Aus waldrechtlicher Sicht ergibt sich zudem, dass der Bau einer Mobilfunkanlage zu einer Zweckentfremdung von Waldboden – also einer Rodung – führt. Dies ist grundsätzlich verboten. Eine Ausnahmegewilligung nach Art. 5 des Waldgesetzes (WaG) darf nur erteilt werden, wenn der Gesuchsteller nachweist, dass für die Rodung wichtige Gründe bestehen, die das Interesse an der Walderhaltung überwiegen, und zudem nachgewiesen werden kann, dass die Anlage auf den vorgesehenen Standort angewiesen ist (Bedarfsnachweis und Standortgebundenheit), die Voraussetzungen der Raumplanung sachlich erfüllt sind und dem Natur- und Heimatschutz Rechnung tragen. Näheres findet sich im Mitteilungsblatt Nr. 1 vom 31. März 2001 der Kantonsoberförsterkonferenz («Bewilligungspraxis bei Gesuchen für Mobilfunkantennen im oder am Wald»)¹⁸ sowie im Kreisschreiben Nr. 1 des BAFU vom 15. März 2007 («Rodungen – Inhalt des Rodungsgesuches»)¹⁹.

Eine Rodung erfordert eine
Ausnahmegewilligung

¹⁴ Vgl. BAFU-Leitfaden Umwelt Nr. 11: «Wiederherstellung und Ersatz im Natur- und Landschaftsschutz».

¹⁵ www.isos.ch/de/index.asp

¹⁶ Vgl. Merkblatt BUWAL 1998: «Mobilfunkantennen: Berücksichtigung der Erfordernisse des Natur- und Landschaftsschutzes sowie der Walderhaltung».

¹⁷ Erhältlich unter [www.bak.admin.ch/bak/Themen > Kulturpflege > Heimatschutz und Denkmalpflege > EKD](http://www.bak.admin.ch/bak/Themen%20>Kulturpflege%20>Heimatschutz%20und%20Denkmalpflege%20>EKD)

¹⁸ www.bafu.admin.ch/wald/01170/01191/index.html?lang=de

¹⁹ www.bafu.admin.ch/wald/01170/01191/06057/index.html?lang=de

3.6 Mobilfunkanlagen auf Starkstromanlagen, Bahngelände, Nationalstrassen etc.

Der Bau oder die Änderung einer Mobilfunkanlage einer kommerziellen Netzbetreiberin auf einer Hochspannungsleitung untersteht seit einer Praxisänderung des Bundesgerichts²⁰ vom 5.1.2007 dem kantonalen Bewilligungsverfahren.

Mobilfunkantennen auf Masten einer Hochspannungsleitung

Mobilfunkanlagen entlang von Nationalstrassen sind häufig anzutreffen. Innerhalb der Baulinien unterliegen sie den Einschränkungen gemäss Nationalstrassengesetz (NSG). Zu den allgemeinen Bewilligungsvoraussetzungen tritt im Wesentlichen die Voraussetzung, dass die Anlage die Sicherheit des Strassenverkehrs nicht beeinträchtigen darf. Die Kantone entscheiden über die Baugesuche. Das Bundesamt für Strassen (ASTRA) ist vor der Erteilung der Baubewilligung anzuhören.

Mobilfunkanlagen entlang von Nationalstrassen

Mobilfunkanlagen können auch Luftfahrthindernisse darstellen. Die Bauherrschaft hat deshalb die Anlagen zur luftfahrtrechtlichen Prüfung der kantonalen Meldestelle zu Händen des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL) mitzuteilen. Vor dem Entscheid des BAZL darf mit dem Bau der Anlage nicht begonnen werden.

Mobilfunkanlagen auf Flugplätzen

Sofern Mobilfunkanlagen für Funksysteme der Bahn (GSM-R) erstellt werden, bedürfen sie einer Plangenehmigung des Bundesamtes für Verkehr (BAV). Dabei werden sämtliche nach Bundesrecht erforderlichen Bewilligungen erteilt; kantonale Bewilligungen sind nicht erforderlich. Es wird ein Einspracheverfahren durchgeführt. Gegen den Plangenehmigungsentscheid des BAV kann Beschwerde beim Bundesverwaltungsgericht erhoben werden. Wenn die Mobilfunkanlagen auf Bahngelände hingegen Teil eines kommerziellen GSM- oder UMTS-Netzes sind, kommt das kantonale Bewilligungsverfahren zum Zug²¹. Die Bahnunternehmung als Grundeigentümerin muss dem Vorhaben zustimmen, und die kantonale Bewilligungsbehörde muss vor der Bewilligung in bestimmten Fällen das BAV anhören (zum Beispiel auf Antrag einer Partei).

Mobilfunkanlagen auf Bahngrundstücken

Enthält ein Bauprojekt sowohl bahnbetriebliche als auch bahnbetriebsfremde Elemente, so spricht man von «gemischten Anlagen». Stehen diese nicht nur baulich, sondern auch funktionell und betrieblich in einem Zusammenhang, so können sie in einem einzigen Bewilligungsverfahren behandelt werden. Dabei bestimmt sich das massgebliche Verfahren entsprechend dem hauptsächlichen Zweck der Anlage. Ist das Vorhaben überwiegend bahnbetrieblich bedingt, so ist es im eisenbahnrechtlichen Plangenehmigungsverfahren zu bewilligen, bei überwiegend anderer Zwecksetzung im massgeblichen kantonalen Verfahren. In Zweifelsfällen sprechen sich die Behörden von Kanton und Bund über die Zuständigkeit ab.

Antennen für GSM-R und für kommerzielle Mobilfunknetze auf ein und derselben Anlage werden in der Regel nicht gleichzeitig, sondern zeitlich gestaffelt zur Bewilligung eingereicht. Häufig werden im ersten Schritt reine GSM-R-Anlagen genehmigt²². Einzelne dieser Anlagen können später, wenn sich der Standort eignet, mit Antennen für die kommerzielle Nutzung ergänzt werden. In diesem Fall ist das BAV für die Beurteilung, Bewilligung und Kontrolle der GSM-R-Antennen, der Kanton für jene der kommerziellen Anbieterin zuständig. Das Standortdatenblatt muss alle zur Anlage gehörenden Sendeantennen einschliessen.

²⁰ BGE 133 II 49 (Embrach)

²¹ Urteil Bgr. 1A.100/2006 vom 2.10.2006 (Grandvaux).

²² Die Plangenehmigung bezieht sich dabei nicht auf eine einzelne, sondern auf alle GSM-R-Anlagen einer zusammenhängenden Bahnstrecke.

Das (ordentliche oder vereinfachte) Plangenehmigungsverfahren für militärische Bauten und Anlagen gemäss Militärgesetz (MG) kommt nur bei Anlagen zum Zuge, welche aus vorwiegend militärischen Gründen errichtet werden. Für Mobilfunkanlagen als Teile der zivilen Funknetze kommt grundsätzlich das massgebliche kantonale Verfahren zur Anwendung, auch wenn die Anlage auf einer militärischen Baute oder Anlage errichtet wird. Die im Eisenbahnrecht geltende Faustregel zur Bestimmung des massgeblichen Rechts für «gemischte Anlagen» gilt auch bei kombinierten zivilen/militärischen Anlagen.

Mobilfunkanlagen auf
militärischen Anlagen

4 Steuerung durch Standortplanung

Mit den Mitteln der Raumplanung können ortsplanerische Anliegen verfolgt werden. Dies muss durch zweckmässige Instrumente erfolgen. Der Vorrang des Bundesrechts in den Bereichen der Telekommunikation und des Immissionsschutzes darf nicht unterlaufen werden. Wo die Grenze zwischen zulässigen und unzulässigen Festlegungen liegt, ist noch mit erheblichen Unsicherheiten verbunden. Eine pragmatische Lösung kann darin bestehen, mit den Mobilfunkbetreiberinnen eine Vereinbarung abzuschliessen, wie dies bereits der Kanton Luzern getan hat.

4.1 Zwingende Grenzen des Bundesrechts

In verschiedenen Gemeinden wurden in den letzten Jahren Versuche unternommen, die Errichtung neuer Mobilfunkanlagen zu verhindern oder zu bremsen. In den Fällen von geplanten neuen Anlagen innerhalb der Bauzonen, die vom Bundesgericht zu beurteilen waren, waren die Voraussetzungen für die Erteilung einer Baubewilligung in der Regel erfüllt. In verschiedenen neueren Entscheiden hat das Bundesgericht allerdings darauf hingewiesen, dass Gemeinden und Kantone im Rahmen ihrer bau- und planungsrechtlichen Zuständigkeiten grundsätzlich befugt seien, Bau- und Zonenvorschriften in Bezug auf Mobilfunksendeanlagen zu erlassen, sofern sie die bundesrechtlichen Schranken, die sich insbesondere aus dem Bundesumwelt- und -fernmelderecht ergeben, beachten²³. Wegen fehlender Anwendungsfälle ist bisher nicht präzise erkennbar, wo die Grenze der zulässigen Bau- und Zonenvorschriften verläuft. Dieses Kapitel soll einen Beitrag dazu leisten, sich an diese Grenze heranzutasten.

Beschränkter Spielraum für die Gemeinden

Wie bereits oben ausgeführt wurde, regelt das Bundesrecht und dabei insbesondere die NISV die für Mobilfunkanlagen massgebenden umweltrechtlichen Anforderungen abschliessend. Den Kantonen und Gemeinden verbleibt in diesem Bereich kein Regelungsraum. Eine Änderung oder Anpassung der Schutzvorschriften ist öffentlich-rechtlich nicht zulässig; tritt eine Gemeinde hingegen selber als Standortvermieterin auf, besteht vertraglich ein Spielraum²⁴.

Keine eigenen Vorschriften zum Schutz vor Mobilfunkstrahlung

Grenzen setzt auch die Bundesverfassung. Neben den allgemeinen Voraussetzungen der Einschränkung der Grundrechte (Art. 36 BV in Verbindung mit Art. 26 f. BV) sind die Verfahrensgarantien zu beachten, so insbesondere das Verbot der Rechtsverweigerung und -verzögerung. Bewilligungsmoratorien bzw. Bewilligungsstopps für Mobilfunkanlagen sind daher nicht zulässig²⁵.

Keine Moratorien

Überdies dürfen die kommunalen Vorschriften nicht die in der Fernmeldegesetzgebung des Bundes konkretisierten öffentlichen Interessen verletzen, d. h. sie müssen

Gute Mobilfunkversorgung und Wettbewerb ermöglichen

²³ So beispielsweise in BGE 133 II 321 (Günsberg), E. 4.3.4

²⁴ Vgl. dazu die Muster-Vereinbarung, die der Verein Zürcher Gemeindeglieder und Verwaltungsfachleute (VZGV) für die vertragliche Regelung von Mobilfunk-Basisstationen auf gemeindeeigenen Liegenschaften entworfen hat. Als Anhang im Bericht www.luft.zh.ch/internet/bd/awel/lufthygiene/de/aktivities/nis.SubContainerList.SubContainer1.ContentContainerList.0034.DownloadFile.pdf

²⁵ Regierungsratsentscheid Kanton Zürich vom 24.08.2005 (RRB Nr. 1191/2005 (das Urteil ist in der Entscheiddatenbank publiziert: www.zhentscheide.zh.ch))

den Interessen an einer qualitativ guten Mobilfunkversorgung und an einem funktionierenden Wettbewerb zwischen den Mobilfunkanbieterinnen Rechnung tragen²⁶.

Der Rahmen, welchen das Raumplanungsgesetz (RPG) für die Bewilligung von Mobilfunkanlagen absteckt, kann vereinfacht und im hier interessierenden Zusammenhang wie folgt umschrieben werden: Mobilfunkanlagen bedürfen einer *Baubewilligung* (Art. 22 Abs. 1 RPG). Sie sind grundsätzlich *innerhalb der Bauzonen* zu errichten. Die Möglichkeiten der Gemeinden, hier Einfluss auf die Standortwahl zu nehmen, werden im nachfolgenden Kapitel 4.2 erörtert. Die Voraussetzungen für Bewilligungen *ausserhalb der Bauzonen* regelt weitgehend das Bundesrecht (Art. 24ff RPG). Solche Bewilligungen bedürfen zwingend der Zustimmung der zuständigen kantonalen Behörde (Art. 25 Abs. 2 RPG).

Generelle
Rahmenbedingungen des
Raumplanungsgesetzes

4.2 Raumplanerische Ansätze

4.2.1 Vorbemerkungen

Bevor eine Gemeinde mit raumplanerischen Ansätzen die Standortplanung für Mobilfunkanlagen zu steuern versucht, ist abzuklären, wie weit der Kanton allenfalls bereits Gebrauch von solchen Instrumenten gemacht hat und welchen Spielraum das kantonale Recht den Gemeinden diesbezüglich lässt.

Den Spielraum, den das Bundesrecht den Kantonen und Gemeinden grundsätzlich gibt, hat das Bundesgericht in BGE 133 II 321 (Günsberg, E. 4.3.4) wie folgt umschrieben: «Werden die Zielsetzungen der Fernmeldegesetzgebung eingehalten, so sind namentlich ortsplannerische Bestimmungen, die anderen als umweltschutzrechtlichen Interessen dienen, wie z. B. der Wahrung des Charakters oder der Wohnqualität eines Quartiers, grundsätzlich möglich. Mobilfunkantennen können bewirken, dass Liegenschaften und Wohnungen schwerer verkäuflich oder vermietbar werden und Druck auf den Kaufpreis oder den Mietzins entsteht. Umweltrechtskonforme Mobilfunkanlagen können unerwünschte Auswirkungen dieser Art auslösen, obwohl von ihnen zurzeit keine erwiesene gesundheitliche Gefährdung ausgeht. Solche psychologische Auswirkungen werden auch als ideelle Immissionen bezeichnet, welche grundsätzlich neben dem zivilrechtlichen Schutz durch planungs- und baurechtliche Vorschriften eingeschränkt werden können». Diese planerischen Massnahmen haben sich aber an den durch das Telekommunikationsrecht und das Umweltschutzrecht des Bundes vorgegebenen Rahmen zu halten und müssen in raumplanungsrechtlicher Hinsicht zweckmässig sein. Überdies haben sie die rechtlichen Voraussetzungen betreffend Eingriffe in verfassungsmässige Rechte Privater zu beachten (Günsberg, E. 4.3.5).

Ausführungen
des Bundesgerichts

Als mögliche Instrumente für eine Standortplanung hat das Bundesgericht verschiedentlich die Negativplanung, die Positivplanung und eine Regelung bezüglich Standortevaluation erwähnt. Auch die Anwendbarkeit der allgemeinen Ästhetikklausel sei nicht ausgeschlossen.

Instrumente für
die Standortplanung

²⁶ BGE 133 II 64 (Zermatt)

In Anlehnung daran werden die entsprechenden Instrumente nachfolgend wie folgt gruppiert und beleuchtet²⁷:

- Gesetzlich vorgeschriebene Interessenabwägung.
- Zulassungsplanung mit Gebietsausscheidung (Negativplanung / Positivplanung / Kaskadenmodell).
- Gesetzlich vorgeschriebene Konsultation der Gemeinde.
- Standortevaluation in Kooperation und im Dialog mit den Betreiberinnen.

Es ist denkbar und je nach Fall wohl sinnvoll, diese Instrumente zu kombinieren.

Als weiteres mögliches Instrument wird oft die Planungszone gesehen. Diese ist jedoch ein Instrument, das nur in einer Übergangszeit wirken kann. Sie kann die vorgängig genannten Instrumente daher nicht ersetzen, sondern höchstens als Übergangslösung ergänzen (siehe Kapitel 4.2.6).

Planungszone

Im Rahmen aller Planungen ist zu beachten, dass Standorte im Siedlungsgebiet aufgrund der Anlagegrenzwerte der NISV häufig nur von einer Betreiberin benutzt werden können.

Das Funknetz ist dynamisch und nicht starr. Es entstehen neue Quartiere, Zentren werden mehr frequentiert, Kundenbedürfnisse ändern sich oder es kommen neue Technologien auf den Markt. Dies alles hat Auswirkungen auf die Netzplanung. Es muss relativ rasch auf Entwicklungen reagiert werden können. Ein einzelner Standort kann dabei nicht isoliert betrachtet werden. Er muss in die Gesamtnetzplanung eingebunden werden. Die Netzplanung der Mobilfunkbetreiberinnen ist auf ein bis drei Jahre ausgelegt und aus den oben genannten Gründen einem steten Wandel unterworfen.

Mobilfunknetze und die Standortplanung müssen laufend neuen Bedürfnissen angepasst werden

Bei einer Standortplanung müssen die konkreten Interessen an der Ortsplanung und die Interessen an der Mobilfunkversorgung miteinbezogen werden. Dies bedingt, dass die Betreiberinnen der Gemeinde ihre Bedürfnisse weit gehend offen legen müssen. Nur so können die Interessen an einer guten Versorgung ermittelt werden. Ohne den Miteinbezug der Betreiberinnen riskiert die Gemeinde, mit ihrer Planung nicht zum Ziel zu gelangen. Die Interessen der verschiedenen Partner sind zu werten und abzuwägen. Die Planung muss das gesamte Gemeindegebiet beziehungsweise Siedlungsgebiet erfassen.

4.2.2 Gesetzlich vorgeschriebene Interessenabwägung

Das Bundesrecht sieht nur für Standorte ausserhalb der Bauzonen eine Interessenabwägung vor. Soll auch innerhalb der Bauzonen eine Interessenabwägung Voraussetzung für eine Bewilligung sein, so muss dafür eine gesetzliche Grundlage²⁸ geschaffen bzw. eine Vereinbarung mit den Betreiberinnen (s. dazu Ziff. 4.2.4) getroffen werden. Eine gesetzliche Grundlage kann durch das kantonale Recht oder – wo dieses den entsprechenden Spielraum lässt – durch die Gemeinden geschaffen werden, zumeist wohl im Rahmen der Nutzungsplanung.

Interessenabwägung innerhalb der Bauzonen erfordert eine gesetzliche Grundlage

²⁷ Die folgenden Ausführungen basieren auf Benjamin Wittwer, Bewilligung von Mobilfunkanlagen, 2. Auflage, Zürich 2008, S. 107 ff.

²⁸ BGE 133 II 353 (Wil)

Die gesetzlich vorgeschriebene Interessenabwägung ist vor allem wichtig, wenn eine Standortoptimierung im Einzelfall angestrebt werden soll. Sie bildet die rechtliche Grundlage dafür. Der Ausgang einer Interessenabwägung ist in der Regel das Ergebnis einer Wertung, die sich nicht auf messbare Kriterien abstützt. Es verbleibt deshalb eine gewisse Rechtsunsicherheit, die Anlass zu Beschwerden und damit zur Verzögerung von Projekten geben kann. Es ist daher sinnvoll, das Instrument der gesetzlich vorgeschriebenen Interessenabwägung mit Bedacht einzusetzen und mit anderen Instrumenten zu kombinieren. Gegenüber einer nur vertraglich festgelegten Interessenabwägung (Kapitel 4.2.4) bietet die gesetzlich verankerte Interessenabwägung allerdings die Möglichkeit, die festgelegten Verfahrensschritte auch tatsächlich durchzusetzen.

Eine Interessenabwägung wird regelmässig auch durch eine so genannte ästhetische Generalklausel nötig. Den berührten Interessen der Gesuchsteller werden dabei typischerweise nur die ästhetischen Anliegen gegenübergestellt, es erfolgt keine umfassende Interessenabwägung. Ästhetische Generalklauseln können allerdings unterschiedlich streng ausformuliert sein und damit einer umfassenden Interessenabwägung nahe kommen. Sie sind im kantonalen und kommunalen Recht bereits heute weit verbreitet.

Ästhetische
Generalklauseln

Die gesetzlich vorgeschriebene Interessenabwägung kann allenfalls kombiniert werden mit einer Gebietsausscheidung im Rahmen der kommunalen Richtplanung. Die Richtplanung ist behördenverbindlich, nicht aber grundeigentümergebunden. Sie lässt sich in der Regel einfacher an veränderte Verhältnisse anpassen als die Nutzungsplanung. Es kann daher sinnvoll sein, eine gesetzlich vorgesehene Interessenabwägung mit Standortprioritäten zu verbinden, die statt in der Nutzungsplanung in der kommunalen Richtplanung festgelegt werden. Allerdings können solche Prioritäten sowohl von den Gesuchstellerinnen als auch von allfälligen Einsprechenden im Bewilligungsverfahren in Frage gestellt werden.

Standortprioritäten in der
kommunalen Richtplanung

Der Kanton Aargau hat im Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässern (EG UWR; SAR 781.200) eine Bestimmung eingeführt, welche besagt, dass Mobilfunkstandorte gestützt auf eine Abwägung der Interessen der Betreiberinnen und der Standortgemeinde, sowie gegebenenfalls betroffener Nachbargemeinden zu wählen sind. Die Interessenabwägung berücksichtigt insbesondere Aspekte des Landschafts- und Ortsbildschutzes sowie der Siedlungsentwicklung (§ 26). Die konzessionierten Netzbetreiberinnen werden so angehalten, bevor sie ein Gesuch um eine Baubewilligung einreichen, mit der Standortgemeinde in Kontakt zu treten und mit ihr gemeinsam den idealen Anlagenstandort zu bestimmen

Beispiel Kanton Aargau

Die detaillierten Modalitäten wurden in einer Vereinbarung zwischen den konzessionierten Netzbetreiberinnen und dem Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau über die Standortevaluation und -koordination festgelegt.

4.2.3 Gebietsausscheidungen in der Nutzungsplanung (Negativplanung / Positivplanung / Kaskadenmodell)

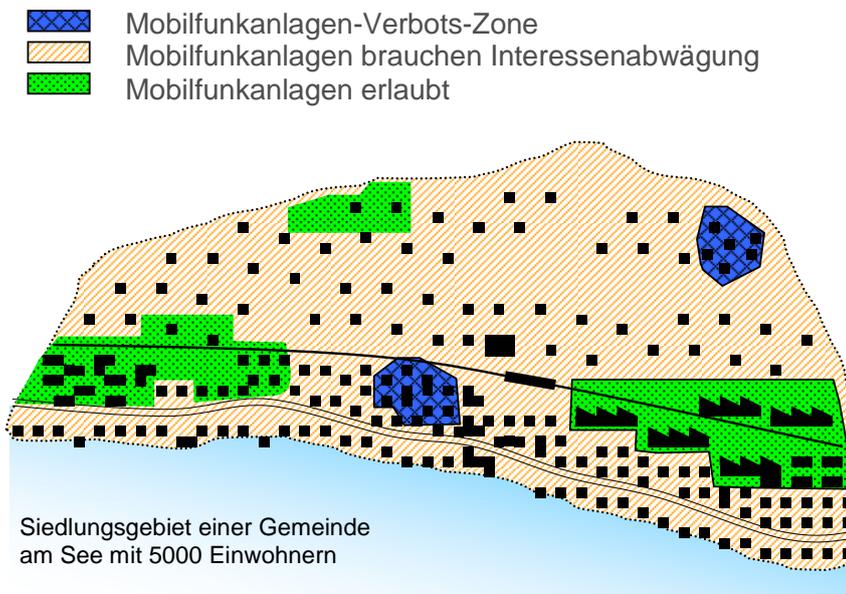
Als Negativplanung wird eine Planung bezeichnet, bei der für bestimmte, auf Karte oder Plan markierte Gebiete bestimmte Nutzungen ausgeschlossen werden. Negativplanung

Als Positivplanung wird eine Planung bezeichnet, bei der für bestimmte, auf Karte oder Plan markierte Gebiete bestimmte Nutzungen grundsätzlich zugelassen werden. Welche Fragen im nachfolgenden Bewilligungsverfahren noch geprüft werden können und müssen, hat sich aus der Nutzungsplanung zu ergeben. Regelmässig wird beispielsweise noch die Einhaltung der NIS-Grenzwerte für die konkret vorgesehenen Sendeleistungen und Antennencharakteristika zu prüfen sein. Auch wird eine unnötig schlechte Einordnung der Mobilfunkanlage nicht geduldet werden müssen. Umgekehrt werden solche Standorte nicht mehr grundsätzlich in Frage gestellt werden können, beispielsweise mit der Begründung, eine Mobilfunkanlage an diesem Standort beeinträchtigt das Ortsbild. Die Positivplanung ist somit denkbar für besonders geeignete Standorte²⁹. Positivplanung

In der Nutzungsplanung ist auch eine Prioritätenordnung (Kaskadenmodell) denkbar. So können Gebiete unterschiedlicher Prioritätenordnung festgelegt werden, wonach ein Standort in einem Gebiet untergeordneter Priorität nur dann zulässig ist, wenn sie sich nicht in einem Gebiet übergeordneter Priorität aufstellen lässt. Prioritätenordnung
(Kaskadenmodell)

Wird nur für bestimmte Gebiete eine Interessenabwägung vorgeschrieben, so handelt es sich um eine *Kombination* der Instrumente einer gesetzlich vorgeschriebenen Interessenabwägung mit einer Gebietsausscheidung in der Nutzungsplanung.

Abb. 5 Gebietsausscheidung für Mobilfunkanlagen



²⁹ Besonders geeignet sind Standorte, die eine gute Versorgung durch alle Anbieter ermöglichen und bei denen die Eigentümer bereit sind, diese Standorte zur Verfügung zu stellen. Zwar steht den Betreiberinnen nach Fernmeldegesetz das Enteignungsrecht zu, um sich ein entsprechendes Recht zwangsweise einräumen zu lassen. Von dieser Möglichkeit haben die Mobilfunkanbieterinnen bisher jedoch keinen Gebrauch gemacht. Gemeinden können im Rahmen einer Positivplanung auch geeignete eigene Liegenschaften wie Werkhöfe, Kläranlagen, Kehrverbrennungsanlagen etc. als Antennenstandorte zur Verfügung stellen (vgl. dazu die Muster-Vereinbarung des VZGV, Fussnote 24).

Alle hier geschilderten Massnahmen sind nur zulässig, wenn sie raumplanerisch zweckmässig sind, das Umweltschutz- und das Fernmelderecht des Bundes nicht unterlaufen und sich als verhältnismässig erweisen. Wo mit Vorschriften in der Nutzungsplanung versucht wird, NIS-Immissionsschutz zu betreiben, ist die Gefahr des Scheiterns gross. Das gleiche gilt, wenn die Massnahmen eine gute bzw. qualitativ hochstehende Versorgung mit Mobilfunkdiensten übermässig erschweren. In der Regel müssen zumindest die Bauzonen, weitere Gebiete mit Siedlungsschwerpunkten und wichtige Verkehrsachsen versorgt werden können, und zwar durch alle Mobilfunkdiensteanbieterinnen³⁰. Besonders geeignete Standorte für Mobilfunkanlagen sollten nicht ausgeschlossen werden. Insbesondere in Zentrumslagen und entlang von Verkehrsadern sollte eine gute Mobilfunkversorgung möglich sein.

Voraussetzungen für
Gebietsausscheidungen

Gute Chancen haben *griffige Ästhetikvorschriften*, wenn sie nicht nur für Mobilfunkanlagen gelten, sondern Bestandteil einer kohärenten Politik sind³¹. Vorschriften, mit welchen *ideelle Immissionen* von Mobilfunkanlagen reduziert oder kanalisiert werden sollen, scheinen möglich zu sein³². Wo allerdings die Grenze zum unzulässigen (die Anforderungen der NISV übersteigenden) Schutz vor NIS verläuft, ist noch weitgehend unklar. Die Kleinflächigkeit von Einschränkungen und Verbotsgeländen ist für sich allein noch kein Garant für die Zulässigkeit entsprechender Vorschriften. Wie der Fall Günsberg (BGE 133 II 321) zeigt, müssen die Vorschriften auch in solchen Fällen zweckmässig sein, also zumindest einen Beitrag dazu leisten, die anvisierten Ziele zu erreichen.

Um legitime ortsplanerische Interessen zu verfolgen, können – soweit zweckmässig – durch Gebietsausscheidungen in der Nutzungsplanung:

Gebietsausscheidungen in
der Nutzungsplanung

- Standorte festgelegt werden, in denen Mobilfunkanlagen grundsätzlich zulässig sind, Gebiete, in denen sie grundsätzlich unzulässig sind oder in denen sie von einer Interessenabwägung oder anderen speziellen Voraussetzungen abhängen;
- Rangfolgen oder Prioritätenordnungen unter den Gebieten festgelegt werden: eine Anlage in einem Gebiet 2. Priorität wäre demnach immer nur dann zulässig, wenn sie nicht in einem Gebiet 1. Priorität errichtet werden kann. In einem Gebiet 3. Priorität wäre sie demnach nur zulässig, wenn sie weder in einem Gebiet 1. noch in einem Gebiet 2. Priorität möglich wäre (Kaskadenmodell).

4.2.4 Standortevaluation in Kooperation mit den Betreiberinnen

Setzt eine Baubewilligung eine Interessenabwägung voraus, so ist eine konstruktive Zusammenarbeit zwischen Betreiberinnen sowie Standortkanton und -gemeinde auch im Interesse der Betreiberinnen. Denkbar ist aber auch, dass sich die Betreiberinnen zu einer weit gehenden Zusammenarbeit verpflichten, weil ihnen eine Vereinbarungslösung lieber ist als eine Regelung in einem Erlass oder Reglement. Die Vorteile für Kantone und Gemeinden liegen darin, dass ihnen in einer Vereinbarung weitergehende Rechte zukommen können als dies gesetzlich durchsetzbar wäre.

Vereinbarungen
zwischen Behörden
und Betreiberinnen

³⁰ Wichtig ist, dass Konkurrenzverzerrungen unter den Anbieterinnen vermieden werden.

³¹ Typisches Beispiel ist die Berner Altstadt als UNESCO Weltkulturerbe, wo bisher fast ausschliesslich Mikrozellenantennen angebracht wurden.

³² BGE 133 II 321 (Günsberg), E. 4.3.4.

4.2.4.1 Beispiele von bestehenden Vereinbarungen (vorab ausserhalb der Bauzonen)

Da Baubewilligungen ausserhalb der Bauzonen stets eine umfassende Interessenabwägung voraussetzen und die entsprechenden Entscheide in die Zuständigkeit der Kantone fallen, sind bisher vor allem Beispiele von Vereinbarungen zwischen Betreiberinnen und Kantonen, die schwergewichtig das Gebiet ausserhalb der Bauzonen betreffen, bekannt. Je nach getroffener Regelung sind aber auch Standorte im Siedlungsgebiet mitberücksichtigt. Im Folgenden werden exemplarisch einige Lösungen kurz skizziert.

In einem Pilotprojekt unter Beteiligung des Regionalplanungsverbands Rohrdorferberg-Reusstal, dem Departement Bau, Verkehr und Umwelt (BVU) des Kantons Aargau und den Netzbetreiberinnen wurde eine Zusammenarbeit vereinbart mit dem Ziel, eine aktive Einflussnahme der Gemeinden auf die Standortwahl von Mobilfunkantennen zu ermöglichen. Dabei wurde versuchsweise auch der Ablauf der Beurteilung eines Baugesuchs angepasst. Zuerst wurde die Stellungnahme der kantonalen NIS-Fachstelle eingeholt, welche dann zusammen mit dem Baugesuch öffentlich aufgelegt wurde.

Beispiel Pilotprojekt
Rohrdorferberg-Reusstal

Verschiedene Kantone (u.a. AG, BE, GR, LU, NW, OW, SH, VD) haben mit den Netzbetreiberinnen Koordinationsvereinbarungen abgeschlossen, welche die Standortplanung von Antennenanlagen insbesondere ausserhalb der Bauzonen regeln. Stellvertretend wird nachfolgend die Regelung im Kanton Bern kurz erläutert.

Die Vereinbarung wird zwischen dem Kanton und den Mobilfunkanbieterinnen getroffen und legt die Vorgehensschritte bei der Planung, im Baubewilligungsverfahren sowie bei der Entfernung von Mobilfunkanlagen fest.

Beispiel Kanton Bern

Die Betreiberinnen erstellen, soweit dies technisch und rechtlich möglich, wirtschaftlich vertretbar und raumplanerisch wünschbar ist, Antennen, die auf einen Standort ausserhalb der Bauzonen angewiesen sind, an einem gemeinsamen Standort. Dabei arbeiten die Betreiberinnen konstruktiv zusammen. Der Kanton steht den Betreiberinnen für die Moderation und Koordination zur Verfügung. Antennenstandorte sollen nach Möglichkeit keine eidgenössischen, regionalen und/oder kommunalen Schutzgebiete und Schutzobjekte tangieren. Die Betreiberinnen verpflichten sich, Antennenanlagen, die für den Netzzusammenhang nicht mehr benötigt werden, auf ihre Kosten zu entfernen. Die Betreiberinnen stellen den zuständigen kantonalen Behörden regelmässig alle notwendigen Daten zum Bestand und zu den geplanten Antennenstandorten zu Verfügung.

Das Amt für Gemeinden und Raumordnung (AGR) sorgt für eine zielstrebige Verfahrensabwicklung im Bereich der Koordinationsfragen. Das Amt unterstützt die zuständigen Behörden hinsichtlich allfälliger Koordinationsfragen.

Für Anlagen ausserhalb der Bauzone prüft es auf Ersuchen der Baubewilligungsbehörde insbesondere, ob im koordinationsbedürftigen Abstand ein bestehender oder geplanter Standort der Konkurrenz besteht. Als koordinationsbedürftig gelten Standorte, die bis zu 1 km voneinander entfernt sind. Das AGR meldet diejenigen Standorte, die als koordinationsrelevant eingestuft werden, den entsprechenden Netzbetreiberinnen. Diese klären die Möglichkeit eines gemeinsamen Standortes ab und teilen ihre begründete Beurteilung über die Möglichkeit der Zusammenarbeit dem AGR mit. Sind die Anforderungen der Koordination erfüllt, werden die Stand-

orte für die weitere Planung der Betreiberinnen freigegeben. Das Einhalten der übrigen Voraussetzungen wird im nachfolgenden Baubewilligungsverfahren geprüft.

Innerhalb der Bauzone sind Antennenanlagen in erster Linie hinsichtlich der Einpassung in das Orts- und Strassenbild sowie der Einhaltung der geltenden NIS-Grenzwerte zu optimieren. Freistehende Mastenanlagen, insbesondere solche in ländlichen Baugebieten, sind zudem hinsichtlich möglicher gemeinsamer Standorte zu überprüfen. Auf Ersuchen und zuhanden der Baubewilligungsbehörde kann das AGR aufgrund der geltenden Zuständigkeitsregelungen zu einem konkreten Baugesuch prüfen, ob sich in der Nähe (in der Regel in einer Distanz bis zu 100 m) ein bestehender oder geplanter Standort einer weiteren Betreiberin befindet und die entsprechenden Koordinaten an die Baubewilligungsbehörde weiterleiten.

Der Kanton Tessin hat am 26. Juni 2001 ein Einführungsgesetz zur NIS-Verordnung erlassen. Darin ist die Koordinationspflicht zwischen den Anbieterinnen und dem zuständigen Raumplanungsamt festgehalten. Auf dieser Basis hat der Kanton mit den Mobilfunkanbieterinnen Koordinationsvereinbarungen zur Planung von Mobilfunkanlagen abgeschlossen. Auf Seiten des Kantons ist für diese Koordinationsaufgabe eine ständige Arbeitsgruppe eingerichtet worden. Die Anbieterinnen verpflichten sich, ihre Standortbedürfnisse dem Kanton mitzuteilen bevor sie konkrete Baugesuche einreichen. Auf der Basis der Bedürfnisse der Anbieterinnen und der Schutz- und Nutzungsziele des Kantons nimmt die Arbeitsgruppe eine Koordination vor und hält die bestehenden und die potenziell möglichen Standorte in einer Karte fest. Dabei prüft der Kanton die grundsätzliche Machbarkeit der Standorte bereits in dieser Phase. Die Anbieterinnen dürfen nur Baugesuche für Standorte einreichen, welche auf der Karte eingetragen sind.

Beispiel Kanton Tessin

Bei der Planung unterscheidet der Kanton Tessin zwischen Gebieten mit dichter Besiedlung und solchen mit weniger dichter Besiedlung. Bei letzteren werden nach Möglichkeit gemeinsame Standorte der Mobilfunkanbieterinnen angestrebt. Durch dieses Vorgehen kann die Anzahl der Standorte reduziert werden. Es konnten sogar bisherige Standorte zurückgebaut werden. In den dicht bebauten Gebieten wird die gemeinsame Nutzung von Antennenstandorten nicht gefordert. Der Kanton strebt dort in Absprache mit den Anbieterinnen Anlagen mit geringerer Sendeleistung (insbesondere in der Nähe von OMEN) und eine bessere gestalterische Eingliederung ins Ortsbild an. Nach Bedarf werden auch die betroffenen Gemeinden in den Koordinationsprozess involviert. Die Pläne mit den bestehenden und den potenziellen Standorten für Mobilfunkanlagen sind vertraulich. Die Gemeinden können einen Auszug für ihr Gemeindegebiet verlangen.

Es ist nicht so, dass durch dieses Vorgehen die Einsprachen gegen Antennengesuche ausbleiben würden. Der Kanton stellt sich jedoch für Informationsveranstaltungen in den Gemeinden zur Verfügung und steht für die mit den Anbieterinnen vereinbarten Standorte ein. Dies verleiht den Gesuchen eine höhere Chance der Realisierbarkeit, weil der Kanton die Vereinbarkeit mit den gesetzlichen Rahmenbedingungen ja bereits in der vorangegangenen Planung geprüft hat.

4.2.4.2 Vorschlag eines Kooperations-Modells

Eine konstruktive Zusammenarbeit zwischen Gemeinden und Betreiberinnen ist sinnvoll und wichtig. Sie kann formlos erfolgen. Es ist aber auch denkbar, dass förmliche Vereinbarungen abgeschlossen werden, in welchen die Parteien sich gegenseitig verbindliche Zusagen machen³³. Dabei ist zu beachten, dass die Gemeinde durch solche Vereinbarungen die Rechte allfälliger Einsprecher im Bewilligungsverfahren nicht schmälern kann, wenn die Regelung nicht Eingang in die grundeigentümergebundene Nutzungsplanung gefunden hat. Typischerweise können sich die Betreiberinnen dazu verpflichten, die Gemeinde frühzeitig zu informieren. Weiter können sie zusagen, auf einen von der Gemeinde vorgezogenen Alternativstandort auszuweichen, wenn dieser bewilligungsfähig ist und die notwendigen Rechte dafür erhältlich sind. Die Gemeinde kann sich umgekehrt verpflichten, geeignete gemeindeeigene Standorte zur Verfügung zu stellen und behilflich zu sein, die notwendigen Rechte an der Benutzung von geeigneten Standorten Dritter zu erwerben.

Mögliche Inhalte
einer Vereinbarung

Auch die Betreiberinnen haben die Veränderungen im Planungs- und Akquisitionsprozess für Mobilfunkanlagen wahrgenommen und zeigen Bereitschaft zum Abschluss von Vereinbarungen. Sie haben ein Kooperations- und Dialogmodell zur Standortevaluation von Mobilfunkanlagen entwickelt, basierend auf folgenden Elementen:

- regelmässige und transparente Information über den zukünftigen Netzbau;
- frühzeitige Information über konkrete Projekte in Gemeinden;
- Mitsprache der Gemeinden im Rahmen einer Standortevaluation.

Das Modell wurde bereits verschiedenen Behörden auf kantonaler und kommunaler Ebene vorgestellt. Der Kanton Luzern und drei Mobilfunkbetreiberinnen haben im Oktober 2008 eine entsprechende Vereinbarung³⁴ unterzeichnet, die zudem vom Verband Luzerner Gemeinden zustimmend zur Kenntnis genommen wurde. Auch der Kanton Aargau hat mit den Mobilfunkbetreiberinnen eine solche Vereinbarung unterzeichnet.

Beispiel Kantone Luzern
und Aargau

Denkbar ist, dass die Kantone und die Betreiberinnen Vereinbarungen abschliessen, denen sich dann die Gemeinden auf einfache Weise anschliessen können. Dies fördert eine einheitliche, rechtsgleiche Praxis und entlastet die an einer Vereinbarung interessierten Gemeinden, jeweils eigene Verhandlungen führen zu müssen.

4.2.5 Gesetzlich vorgeschriebene Konsultation der Gemeinde

Die breite Anwendung einer umfassenden Interessenabwägung kann zu nicht zu unterschätzenden Problemen bezüglich Rechtssicherheit führen. Es stellt sich daher die Frage, ob Lösungen möglich sind, welche der Gemeinde grundsätzlich mehr Einfluss auf Standortentscheidungen gäben, ohne aber diese Einflussnahme zu einem möglichen Streitgegenstand bis vor Bundesgericht – mit oft unsicherem Ausgang für die Verfahrensbeteiligten – zu machen.

³³ Vgl. dazu die Muster-Vereinbarung, die der Verein Zürcher Gemeindeschreiber und Verwaltungsfachleute (VZGV) für die vertragliche Regelung von Mobilfunk-Basisstationen auf gemeindeeigenen Liegenschaften entworfen hat. Als Anhang im Bericht www.luft.zh.ch/internet/bd/awel/lufthygiene/de/aktivites/nis.SubContainerList.SubContainer1.ContentContainerList.0034.DownloadFile.pdf

³⁴ www.umwelt-luzern.ch/vereinbarung-mobilfunk.pdf

Eine mögliche Lösung könnte darin bestehen, dass die Mobilfunkanbieterinnen die Gemeinden im Rahmen festgelegter Modalitäten konsultieren und ihnen die Gelegenheit bieten müssen, Alternativstandorte vorzuschlagen. Bei Verletzung dieser Obliegenheit würde kein Anspruch auf Erteilung einer Baubewilligung bestehen – selbst bei Einhaltung sämtlicher materieller Voraussetzungen. Eine solche Lösung liesse sich damit begründen, dass sich durch die Konsultation der Gemeinde faktisch Verbesserungen ergeben könnten, die den bescheidenen zusätzlichen Aufwand und die allfällige Verzögerung im Zeitplan der Gesuchstellerinnen rechtfertigen würden. Wie wirksam eine solche Regelung wäre, lässt sich allerdings nur schwer abschätzen, denn die Gemeinde hätte keinerlei Sanktionsmöglichkeit, wenn eine Gesuchstellerin nach Konsultation auf der von der Gemeinde nicht gewünschten Lösung beharren würde.

Gemeinde kann Alternativstandorte vorschlagen

Ein anderes Modell könnte vorsehen, dass die Gemeinde verbindlich darüber entscheiden kann, welche von mehreren, für die Gesuchstellerin gleichwertigen Varianten realisiert werden darf. Damit hätte die Gemeinde die Möglichkeit, einen raumplanerischen Ermessensentscheid zu fällen. Damit würde sich allerdings die Frage des Rechtsschutzes stellen: Wenn der Entscheid angefochten werden könnte, wäre wohl nicht mehr mit schnelleren Verfahren als bei einer gesetzlich vorgeschriebenen Interessenabwägung zu rechnen. Den Rechtsschutz zu verweigern wäre hingegen mit Art. 33 Abs. 3 RPG wohl unvereinbar.

Netzbetreiberin legt der Gemeinde mehrere Standorte zur Auswahl vor

4.2.6 Planungszone

Bis zum Erlass oder während der Revision von Nutzungsplänen können für genau bezeichnete Gebiete Planungszone festgesetzt werden, innerhalb deren keine baulichen Veränderungen getroffen werden dürfen, die der im Gange befindlichen Planung widersprechen. Planungszone dürfen für längstens fünf Jahre festgesetzt werden, wobei das kantonale Recht eine Verlängerung vorsehen kann. Die Planungszone deckt sich in ihren Wirkungen – wenn auch nur zeitlich begrenzt – mit den eigentlichen Nutzungsplänen. Sichernde Massnahmen dieser Art sind zulässig, wenn sie erforderlich sind, einen bestehenden Zustand zu erhalten oder bedrohte Interessen sicherzustellen. Planungszone dürfen hingegen einem Entscheid, der eine Streitsache definitiv abschliesst, nicht vorgreifen³⁵. Sie sind auch kein Mittel, um Mobilfunkanlagen generell zu verhindern. Nach herrschender Lehre und Praxis sind Planungszone unter folgenden Voraussetzungen rechts- und verfassungsmässig:

Voraussetzungen für die Festsetzung einer Planungszone

- Überwiegendes öffentliches Interesse
- Verhältnismässigkeit
- Verfolgung rechtmässiger Ziele
- Ernsthaftigkeit der Planungsabsicht
- Keine Kollision mit übergeordnetem Recht (in diesem Zusammenhang insbesondere das Umwelt- und Fernmelderecht des Bundes)

³⁵ Vgl. zum Institut der Planungszone auch Fritzsche/Bösch, Zürcher Planungs- und Baurecht, 4. Aufl., Zürich 2006, S. 2–6.

4.2.7 Würdigung dieser raumplanerischen Ansätze

Eine grossflächige Bezeichnung von Zonen, in welchen das Anbringen von Mobilfunkanlagen verboten ist (Negativplanung), dürfte ebenso wenig zum Ziel führen wie eine Positivplanung der zulässigen Standorte, wenn damit gleichzeitig ein Antennenverbot für die übrigen Gebiete verbunden ist. Das Instrument der Gebietsausscheidungen in der Nutzungsplanung kann allerdings einen wichtigen Beitrag zu einer sachgerechten Standortsteuerung leisten. So kann es in vielen Fällen insbesondere sinnvoll sein, die besonders geeigneten Standorte in der Nutzungsplanung zu bezeichnen. Ebenso kann es sinnvoll sein, besonders empfindliche Gebiete oder Objekte explizit mit einem Verbot für sichtbare Mobilfunkanlagen zu belegen. Für das restliche Gebiet können – im Sinne einer Kaskadenregelung – allenfalls weitere Prioritäten festgelegt werden³⁶. Statt derartige Prioritäten nach Gebieten festzulegen, kann auch eine Standortoptimierung im Einzelfall Platz greifen, indem für die entsprechenden Gebiete eine Interessenabwägung vorgesehen wird (s. Ziff. 4.2.2). Bei einer Regelung im Rahmen der Nutzungsplanung sollte sich eine Gemeinde über folgende Punkte Gedanken machen:

- *Eine Teilrevision der Nutzungsplanung erfordert in der Regel eine Zeitspanne von ca. 1,5 bis 2 Jahren. Danach sollte sie während eines Planungshorizonts von ca. 10 Jahren in Kraft bleiben. Daraus ergibt sich ein Konflikt zwischen der eher starren Nutzungsplanung und der dynamischen Netzplanung der Mobilfunkanbieterinnen. Die Ungewissheit in der Netzplanung der Mobilfunkanbieterinnen ist deshalb in der Nutzungsplanung angemessen zu berücksichtigen. Das heisst, es muss ein gewisser Spielraum für künftige Entwicklungen bestehen. Flexibler ist man bei einer Gebietsausscheidung im Rahmen eines kommunalen (Teil-)Richtplans. Hier muss man aber damit rechnen, dass die Gebietsausscheidung wegen fehlender Grundeigentümergebindlichkeit im Baubewilligungsverfahren vorfrageweise nochmals überprüft werden muss.*
 - *Der Ausschluss von funktechnisch optimalen Standorten könnte allenfalls unerwünschte Folgen nach sich ziehen. In der Tendenz werden in diesem Fall mehr Standorte benötigt, weil eben die optimalen nicht zur Verfügung stehen. Darüber hinaus können funktechnisch nicht optimale Standorte die Strahlungsbelastung für die Handy-Nutzer erhöhen, da die Handys stärkere Signale abgeben müssen.*
 - *Es ist eine politisch brisante Beurteilung, welche Gebiete mit welcher Priorität für die Errichtung von Mobilfunkanlagen zur Verfügung stehen sollen. Dies kann zu Konflikten zwischen den unterschiedlich betroffenen Quartieren führen, da sich einzelne Bevölkerungskreise benachteiligt fühlen könnten. Dieses Problem stellt sich im Rahmen der planerischen Festlegung von Standortprioritäten gleichermassen wie im Rahmen eines Kooperationsmodells.*
-

³⁶ Dies kann dadurch erfolgen, dass mit einer Signatur in einem Plan Gebiete entsprechender Prioritätsstufe bezeichnet und die Rechtsfolgen dieser Bezeichnung im Baureglement festgelegt werden. Denkbar ist aber auch, Prioritätsstufen bezogen auf die Zonentypen festzulegen. So kann das Baureglement generell festlegen, dass Mobilfunkanlagen ausserhalb von Arbeitszonen generell nur dann zulässig sind, wenn sie in der Arbeitszone nicht möglich oder im Einzelfall nicht zumutbar sind.

Eine die Interessen der Gemeinde zum Ausdruck bringende Nutzungsplanung kann eine wichtige Basis für eine gute Standortplanung sein. Für alle Seiten befriedigende Resultate werden allerdings nur erzielt werden können, wenn Gemeinden und Betreiberinnen konstruktiv zusammenarbeiten – selbstverständlich unter Einbezug weiterer Betroffener. Die Nutzungsplanung ist daher eher Ergänzung zur als Ersatz für eine Kooperation mit den Betreiberinnen.

Die konstruktive Zusammenarbeit ist sowohl formlos möglich (in vielen Gemeinden wird sie geübte Verwaltungspraxis sein) als auch im Rahmen einer förmlichen Vereinbarung.

Mit Vereinbarungen zwischen Kanton und Betreiberinnen kann erreicht werden, dass sich in einem Kanton eine einheitliche Praxis etablieren kann. Wichtig erscheinen auch die damit verbundenen Informationen über den Stand der Netzplanung. Der frühzeitige Einbezug der Gemeinden kann zur Konfliktlösung beitragen. Schliesst der Kanton eine entsprechende Rahmenvereinbarung mit den Betreiberinnen ab, so können sich die Gemeinden dieser auf einfache Weise anschliessen. Dies führt zu einer Entlastung der Gemeinden. Es ist denkbar, dass Betreiberinnen Zusagen im Rahmen einer Vereinbarung davon abhängig machen, dass auf die Festlegung von Standortprioritäten im Rahmen der Nutzungsplanung verzichtet wird. In solchen Fällen hat die Gemeinde zu entscheiden, von welchem Instrument sie sich den höheren Nutzen verspricht. Die Vereinbarungen geben den Behörden regelmässig Einblick in die Planungen der Anbieterinnen und ermöglichen damit die Einflussnahme der Behörden zu einem frühen Zeitpunkt. Sie kommen damit den Bedürfnissen der Gemeinden nach Information, Transparenz und Mitsprache in den wesentlichen Punkten entgegen. Zudem ist damit auch sichergestellt, dass die Information und Mitsprache der Gemeinde mit den Planungsprozessen der Mobilfunkbetreiberinnen kompatibel ist. Weiter wird die Förderung gemeinsamer Antennenstandorte der Anbieterinnen durch die Vereinbarungen erleichtert. Die Vereinbarungen ermöglichen eine erste grundsätzliche Prüfung der Standorte durch die Behörden und ermöglichen Alternativstandorte, bevor ein konkretes Baugesuch seitens der Betreiberinnen gestellt worden ist. Die Unterstützung der Gemeinde für einen bestimmten Standort kann allfälligen Einsprechern im Baubewilligungsverfahren jedoch nicht entgegeng gehalten werden, wenn sie nicht Niederschlag in einer grundentümerverschbindlichen Planung gefunden hat. Trotzdem dürfte sie auf Gemeindeebene die Erfolgsaussichten eines Baugesuchs regelmässig massiv erhöhen.

5 Baubewilligung

Bauten und Anlagen dürfen nur mit Bewilligung der zuständigen Behörde errichtet oder geändert werden. Dies gilt auch für Antennenanlagen. Im Rahmen eines Baubewilligungsverfahrens soll sichergestellt werden, dass neben den planungs- und baurechtlichen Vorschriften auch die Strahlungsgrenzwerte und die Schutzvorschriften für Natur- und Heimatschutzobjekte eingehalten werden. Es besteht ein Rechtsanspruch auf Bewilligungserteilung, wenn die gesetzlichen Voraussetzungen erfüllt sind. Eine Baubewilligung kann gerichtlich überprüft werden.

5.1 Das Bewilligungsverfahren

5.1.1 Bewilligungspflicht

Mobilfunkantennen bedürfen für die Erstellung einer Baubewilligung. Geplante Mobilfunkanlagen müssen somit nebst der Einhaltung der bundesrechtlichen Vorgaben drei Voraussetzungen erfüllen, damit deren Erstellung bewilligt werden kann: Zonenkonformität, Erschliessung und Einhaltung der Bauvorschriften.

Erstellung einer neuen Mobilfunkanlage

Das Bewilligungsverfahren wird durch das Bundesrecht (RPG) vorgeschrieben und in den kantonalen Bau- oder Planungsgesetzen konkretisiert. Für Baubewilligungen innerhalb der Bauzonen sind in der Regel die kommunalen Behörden zuständig. Für Baubewilligungen ausserhalb von Bauzonen sind es kantonale Stellen (zumindest bedarf es deren ausdrücklichen Zustimmung).

Gewisse Änderungen einer bestehenden Mobilfunkanlage haben zur Folge, dass sich die Intensität oder die räumliche Verteilung der Strahlung verändern. Gemäss Anhang 1 Ziffer 62 Absatz 5 NISV handelt es sich um:

Änderung einer bestehenden Mobilfunkanlage

- Änderung der Lage von Sendeantennen
- Ersatz von Sendeantennen durch solche mit einem andern Antennendiagramm
- Erweiterung der Anlage mit zusätzlichen Sendeantennen
- Erhöhung der Sendeleistung über den bewilligten Höchstwert hinaus
- Änderung von Senderichtungen über den bewilligten Winkelbereich hinaus.

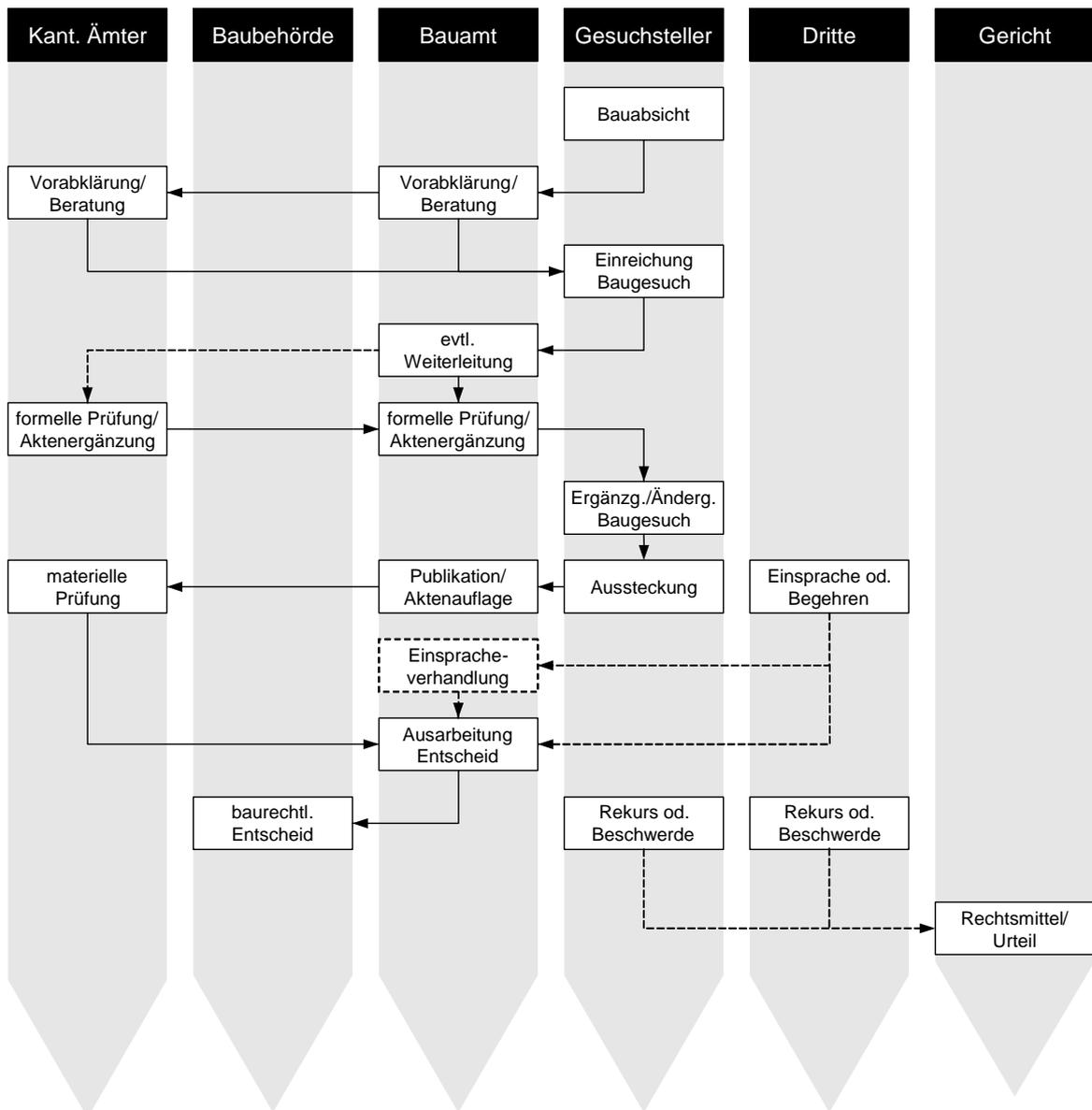
Bevor eine solche Änderung vorgenommen wird, muss die Betreiberin der Behörde, welche die Anlage bewilligt hat, ein aktualisiertes Standortdatenblatt einreichen. Ob die Änderung bewilligungspflichtig ist und welches Verfahren dabei gegebenenfalls zur Anwendung gelangt, bestimmt das kantonale Recht.

Bei der Beurteilung der Gesuche werden häufig kantonale Stellen (wie zum Beispiel die kantonale NIS-Fachstelle) beigezogen. Damit soll sichergestellt werden, dass neben den baurechtlichen Vorschriften auch die Grenzwerte der NISV und die Schutzvorschriften für Natur- und Heimatschutzobjekte eingehalten werden. Es erfolgt somit eine Gesamtbeurteilung gemäss kantonalem und Bundesrecht. Eine informelle Kontaktaufnahme des Bauherrn (oder seines Vertreters) mit der Bewilligungsbehörde vor der Einreichung des Baugesuchs ist zulässig. In jedem Fall ist der Bauherr verpflichtet, ein unterzeichnetes Baugesuch an die Behörde einzureichen, welches auf seine Vollständigkeit geprüft wird. Wo Genehmigungen kantonaler

Stellen notwendig sind oder solche angehört werden müssen, erfolgt die Weiterleitung der Unterlagen an diese.

Die Bewilligungsverfahren werden durch das kantonale Recht geregelt. Aufgrund der vielfältigen Ausgestaltung dieser Verfahren kann in Abb. 6 lediglich eine vereinfachte Darstellung gegeben werden.

Abb. 6 Generelles Ablaufschema für die Behandlung eines Baugesuches für die Erstellung einer Mobilfunkanlage innerhalb von Bauzonen



Für Sendeanlagen mit einer Sendeleistung von maximal 6 Watt gilt in vielen Kantonen nur ein Meldeverfahren. Anstatt eines Standortdatenblattes reicht die Netzbetreiberin ein Meldeformular³⁷ ein.

³⁷ www.bafu.admin.ch/elektrosmog/01100/01108/01110/index.html?lang=de > Vollzugsempfehlung > Meldeformular

5.1.2 Rechtsanspruch auf Erteilung der Baubewilligung

Die Baubewilligung spricht sich ausschliesslich über die Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Vorschriften aus. Sie hält fest, dass diese eingehalten werden und dass gebaut werden darf. Es besteht ein Anspruch auf Erteilung, wenn das Bauvorhaben diesen Vorschriften entspricht. Aufgrund so genannt unbestimmter Rechtsbegriffe (zum Beispiel Einordnung, genügende Gesamtwirkung etc.) besteht indessen ein gewisser Beurteilungsspielraum für die Behörde.

Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Vorschriften

5.1.3 Kostenfolgen/Gebühren

Die Kosten einer Baubewilligung richten sich nach der kantonal oder kommunal geltenden Gebührenordnung. Oft werden diese in Prozenten der Baukosten oder des umbauten Raumes berechnet. Spezielle zusätzliche Bewilligungen, Gutachten, etc. sind separat und nach Aufwand entschädigungspflichtig. Die Gesuchsunterlagen sowie Abnahmemessungen sind zudem durch die Mobilfunkbetreiberin zu finanzieren.

Kosten für eine Baubewilligung

Werden Rechtsmittel ergriffen, so entstehen den Parteien neben allfälliger Anwalts-honorare auch Gerichtskosten, welche jeweils in der geltenden Gebührenordnung festgelegt sind. Diese Kosten werden mit dem Entscheid in der Bausache der unterliegenden Partei überbunden.

Kosten im Beschwerdefall

5.2 Einleitung des Verfahrens: Das Baugesuch

5.2.1 Baugesuchsunterlagen

Der Gesuchsteller hat der Baubewilligungsbehörde die vollständigen Baugesuchsunterlagen einzureichen. Neben den durch die kantonalen und kommunalen Baugesetze bezeichneten Unterlagen hat der Inhaber einer Anlage der für die Bewilligung zuständigen Behörde nach Artikel 11 Absatz 1 NISV ein Standortdatenblatt (siehe Ziffer 3.2.2) einzureichen, bevor die Anlage

Standortdatenblatt

- neu erstellt wird,
- an einen anderen Ort verlegt wird,
- am bestehenden Standort ersetzt wird oder
- im Sinne von Anhang 1 NISV geändert wird.

Für Mobilfunkanlagen ausserhalb von Bauzonen sind der Bedarf und die Standortgebundenheit nachzuweisen und es ist eine Interessenabwägung vorzunehmen³⁸. Abdeckungskarten sind ein gutes und wichtiges Hilfsmittel, um diesen Nachweis zu erbringen.

Abdeckungskarten

5.2.2 Zuständigkeiten

Die Bewilligungsbehörden müssen bei der Erteilung von Baubewilligungen eine Koordination mit anderen Bewilligungen vornehmen. Die kantonalen Regelungen sehen unterschiedliche Zuständigkeiten für die Erteilung der Bewilligung vor. Im Sinne einer generellen Übersicht kann festgehalten werden:

³⁸ Urteil BGr. 1A.186/2002 vom 23.5.2003

- Innerhalb der Bauzone ist die Gemeinde zuständig. Diese muss allenfalls die Zustimmung der kantonalen Behörde einholen oder diese anhören, wenn das kantonale Gesetz dies in Spezialfällen vorsieht.
- Für Standorte ausserhalb der Bauzone bedarf es der Bewilligung oder Zustimmung einer kantonalen Behörde.
- Sind Natur- und Heimatschutzobjekte von nationaler Bedeutung betroffen, kann sich eine Pflicht zur Begutachtung durch eidgenössische Fachkommissionen ergeben.
- Bei Mobilfunkantennen auf Hochspannungsmasten (inkl. der zur Anlage gehörende Teil, der nicht auf dem Mast angebracht ist), muss das kantonale Bewilligungsverfahren durchlaufen werden (vgl. Ziffer 3.6).
- Mobilfunkanlagen auf Bahngrundstücken oder Eisenbahnanlagen müssen nach dem im Eisenbahngesetz vorgesehenen Verfahren erstellt werden (vgl. Ziffer 3.6).
- Bei Mobilfunkanlagen innerhalb des Nationalstrassenperimeters kommt das Nationalstrassenrecht zur Anwendung (vgl. Ziffer 3.6).
- Spezialgesetzliche Regelungen bestehen für Anlagen im Zusammenhang mit der Luftfahrtinfrastruktur und mit militärischen Bauten und Anlagen (vgl. Ziffer 3.6).

5.2.3 Öffentliche Auflage

Das Baugesuch muss anschliessend veröffentlicht werden. Je nach kantonalen Regelungen muss das Bauvorhaben im Gelände in einer Weise ausgesteckt werden, dass seine räumliche Wirkung auch für Laien erkennbar wird. Damit soll ermöglicht werden, dass jedermann sich über das Projekt und dessen Dimensionierung orientieren kann, um allfällige Einwirkungen auf die Umgebung beurteilen und nötigenfalls Einwendungen gegen das Projekt vorbringen zu können. Die Veröffentlichung eröffnet das Recht für Dritte, sich am Verfahren zu beteiligen bzw. während der Auflagefrist ihre Rechte geltend zu machen. Diverse Kantone sehen dazu die Einsprachemöglichkeit vor.

Öffentliche
Bekanntmachung
der geplanten Anlage

5.2.4 Einsprache im Bewilligungsverfahren

In einigen kantonalen Baugesetzen ist vorgesehen, dass bereits vor dem Erlass der Baubewilligung gegen das aufgelegte Bauprojekt eine Einsprache erhoben werden kann. Um sie von den eigentlichen Einsprachen gegen eine Verfügung abzugrenzen, wird sie auch Einwendung oder Einsprache im Baubewilligungsverfahren genannt. Häufig ist die Erhebung dieser Einsprache auch Voraussetzung für die Einleitung von weiteren Rechtsmitteln. Der Beginn der öffentlichen Auflage löst die dafür geltende Rechtsmittelfrist aus. Diese entspricht üblicherweise der Dauer der Auflagefrist. Die Einsprachen der Betroffenen müssen während dieser Frist der zuständigen Instanz bzw. der Schweizerischen Post übergeben worden sein. Häufig gelten dieselben Legitimationsvoraussetzungen wie für die Rechtsmittel (siehe Ziffer 5.4.2). In einigen Kantonen ist alternativ vorgesehen, dass potenziell betroffene Dritte ein Begehren um Zustellung des Baubewilligungsentscheides bei den Baubehörden einreichen³⁹. Ein Rechtsmittel steht dann erst nach Erlass des baurechtlichen Entscheids zur Verfügung.

Einsprache vor dem Erlass
der Baubewilligung

³⁹ Vgl. § 315 Planungs- und Baugesetz des Kantons Zürich

5.2.5 Einigungsverhandlungen

Um die Parteien trotz gegenläufiger Interessen im Baubewilligungsverfahren zu einem unstreitigen Verfahrensabschluss zu bewegen, besteht in einigen Kantonen die Möglichkeit, Einigungsverhandlungen durchzuführen⁴⁰. Mit Einigungsverhandlungen kann Zahl und Umfang von weiteren Rechtsmittelverfahren verringert werden. Den Beteiligten wird dabei die Möglichkeit gegeben, ihre Interessen nochmals zu konkretisieren und allenfalls eine einvernehmliche Lösung zu vereinbaren. Rechtsmittel können damit (teilweise) obsolet werden und zurückgezogen werden. Die Ergebnisse der Einigungsverhandlung werden protokollarisch festgehalten. Die Bewilligungsbehörden übernehmen anschliessend die Ergebnisse der Verhandlungen in ihren Entscheid.

Einvernehmliche
Lösungen dank
Einigungsverhandlungen

5.3 Baurechtlicher Entscheid

5.3.1 Prüfung der umweltrechtlichen Vorschriften

Zur Überprüfung der umweltrechtlichen Vorschriften hat die Bewilligungsbehörde bei Mobilfunkantennen insbesondere das Standortdatenblatt zu überprüfen. In allen Schweizer Kantonen und einigen Städte bestehen Fachstellen für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (Adressen siehe Anhang A3). Den Einbezug dieser Fachstellen zur materiellen Prüfung regelt das kantonale und kommunale Recht.

Überprüfung des
Standortdatenblattes

Besonderes Augenmerk sollte der Frage gewidmet werden, ob im Standortdatenblatt die höchstbelasteten OMEN erfasst und in ihrer Höhe und topographischen Lage korrekt berücksichtigt sind. Dazu gehören auch rechtskräftig ausgeschiedene Bauzonen, die noch nicht bebaut sind. In diesem Fall gilt das ganze bebaubare Volumen als OMEN, wobei die NIS-Prognose für den höchstbelasteten Punkt innerhalb dieses Volumens zu erstellen ist. Dieser muss nicht notwendigerweise am Rand der Bauzone beim kleinsten Abstand zur Mobilfunkanlage liegen.

Orte mit empfindlicher
Nutzung bei der geplanten
Mobilfunkanlage

Ist eine Parzelle nur teilweise bebaut, dann wird für die Feststellung des höchstbelasteten OMEN die aktuelle Nutzung, nicht der potenzielle Vollausbau zugrunde gelegt. Ist hingegen eine Nutzungserweiterung geplant und das Baubewilligungsverfahren dazu bereits eingeleitet, dann soll diese Zusatznutzung bereits einbezogen werden.

5.3.2 Prüfung der Bauvorschriften

Neben der Einhaltung der kommunalen, kantonalen und bundesrechtlichen Bauvorschriften ist bei der Bewilligung von Mobilfunkanlagen eine Prüfung der Zonenkonformität bzw. des Standortes vorzunehmen. Voraussetzung für die Erlangung einer Baubewilligung ist, dass die Bauten und Anlagen dem Zweck der Nutzungszone entsprechen (Zonenkonformität), das Land erschlossen ist und die übrigen Vorschriften des Bundesrechts und des kantonalen Rechts eingehalten sind (Art. 22 Abs. 2 und 3 RPG). Das kantonale Recht kann ausserdem Ausnahmen von der Zonenkonformität vorsehen (Art. 23 RPG). Hält das Baugesuch die rechtlichen

⁴⁰ Vgl. Art. 34 Abs. 1 Dekret über das Baubewilligungsverfahren des Kantons Bern, § 131 Raumplanungs- und Baugesetz des Kantons Basel-Landschaft.

Vorschriften ein, so besteht Anspruch auf die Erteilung der Baubewilligung. Die Baubewilligungen innerhalb von Bauzonen stehen damit einer Interessenabwägung oder Bedürfnisprüfung nicht offen, ausser es bestehe dafür eine entsprechende rechtliche Grundlage im Planungs- und Baurecht des Kantons bzw. der Gemeinde.

Abweichend von den Voraussetzungen für Bauten innerhalb von Bauzonen können Baubewilligungen ausserhalb der Bauzone nur erteilt werden, wenn der Zweck der Bauten und Anlagen einen Standort ausserhalb der Bauzonen erfordert (Standortgebundenheit) und keine überwiegenden Interessen entgegenstehen (Art. 24 RPG). Zudem ist eine Baubewilligung ausserhalb von Bauzonen dann zu erteilen, wenn lediglich um eine Zweckänderung (ohne bauliche Massnahmen) ersucht wird und dadurch keine neuen Auswirkungen auf Raum, Erschliessung und Umwelt entstehen und eine solche Bewilligung nicht durch weiteres Bundesrecht unzulässig ist (Art. 24a Abs. 1 RPG).

Anforderungen
an eine Mobilfunkanlage
ausserhalb der Bauzonen

5.3.3 Gestaltungsanforderungen

Auch eine Antennenanlage muss Anforderungen an die Gestaltung erfüllen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das Erscheinungsbild durch technische Erfordernisse weitgehend vorbestimmt ist. Ebenso können ortsplanerische Überlegungen, die anderen als umweltschutzrechtlichen Interessen dienen, wie zum Beispiel Wahrung des Charakters oder der Wohnqualität eines Quartiers, in die Beurteilung einfließen. Allfällige Einwände wegen einer nicht genügenden Einordnung in die Umgebung müssen genau dargetan werden und dürfen weder einseitig noch unverhältnismässig sein. Dies wäre sonst willkürlich.

5.3.4 Nebenbestimmungen von Baubewilligungen

Die Bewilligungsbehörden haben die Möglichkeit, in die Baubewilligung ergänzende, begleitende oder verstärkende Bestimmungen aufzunehmen. Solche Nebenbestimmungen sind Bestandteil der Bewilligung und im selben Verfahren wie diese anfechtbar. Inhaltlich können jedoch nur untergeordnete Massnahmen angeordnet werden. Wesentliche Mängel in den Voraussetzungen können damit nicht «geheilt» werden. Als Nebenbestimmungen kommen Bedingungen, Auflagen oder Revers in Frage.

Sinnvoll ist beispielsweise die Auflage, dass die Mobilfunkanlage angepasst werden muss, wenn in Zukunft neue OMEN entstehen, an denen der Anlagegrenzwert überschritten sein wird. Eine solche Auflage verpflichtet andererseits die Baubewilligungsbehörde indirekt, die NIS-Belastung erneut überprüfen zu lassen, wenn sie ein Gesuch für die Erweiterung einer Baute in der Nähe einer bestehenden Mobilfunkanlage zu beurteilen hat.

Neue, zukünftige Orte mit
empfindlicher Nutzung

Ebenfalls zu empfehlen ist eine Auflage, dass die Mobilfunkanlage ins Qualitätssicherungssystem (vgl. Ziffer 3.2.3) der Netzbetreiberin eingebunden werden muss.

Qualitätssicherungs-
system

Als Nebenbestimmung oder Resolutivbedingung⁴¹ kann auch eine Verpflichtung zum Rückbau bestehender, für die Netzabdeckung nicht mehr erforderlicher Sendeanlagen vorgesehen werden.

Rückbau nicht mehr
benötigter Anlagen

Da der Bauherr bei Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Voraussetzungen grundsätzlich einen Anspruch auf Erteilung einer ordentlichen (und unbefristeten) Baubewilligung hat, bedarf die Befristung einer Rechtsgrundlage. Zudem muss die Frist für die Baubewilligung verlängert werden können, solange die Bewilligungsvoraussetzungen erfüllt sind, insbesondere die Anlage einen Bestandteil der erforderlichen Netzabdeckung darstellt. Die Konzessionsbestimmungen enthalten hingegen regelmässig die Vorschrift, die für den Netzzusammenhang nicht mehr benötigten Antennenanlagen zu entfernen⁴². Damit ist die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes bei Nichtgebrauch der Anlagen fernmelderechtlich sichergestellt.

5.4 Rechtsmittelverfahren

5.4.1 Rechtsmittel in der Übersicht

Rechtsmittel sind die Einsprache und die Beschwerde (auch Rekurs). Die Einsprache richtet sich je nach kantonalem Verfahrensrecht meist an die Behörde, die die Verfügung erlässt. Mit der Beschwerde oder dem Rekurs wird die Bewilligung oder Nichtbewilligung vor einer höheren Instanz angefochten. Liegen Rechtsmittel schriftlich vor, dürfen keine Änderungen oder Ergänzungen mehr daran vorgenommen werden. Der Rückzug bleibt jedoch jederzeit möglich.

Einsprache
und Beschwerde

5.4.2 Beschwerdeberechtigung (Legitimation)

Wer ein Rechtsmittel erheben will, muss faktisch betroffen sein und ein aktuelles Interesse an der Aufhebung oder Änderung des Entscheids bzw. Bauabschlags haben. Neben dem Adressaten der Verfügung sind Dritte beschwerdeberechtigt, wenn sie aus der Aufhebung oder Änderung der Verfügung einen faktischen Nutzen ziehen, den irgendwer aus der Bevölkerung (die Allgemeinheit) nicht zöge⁴³. In dicht besiedelten Gebieten kann einer Vielzahl von Personen die Legitimation zur Beschwerde zukommen.

Das Bundesgericht hat bei Beschwerden gegen projektierte Mobilfunkanlagen folgende allgemeingültige Formel entwickelt, anhand derer die Einspracheberechtigung zu beurteilen ist:

«Einspracheberechtigt sind alle Personen, die innerhalb eines Radius wohnen, ausserhalb dessen in jedem Fall eine tiefere Strahlung als 10% des Anlagegrenzwertes erzeugt wird. Die Einspracheberechtigung dieser Personen hängt nicht davon ab, ob die konkrete Strahlung auf ihrem Grundstück, unter Berücksichtigung der

⁴¹ Urteil Bgr. 1C_14/2008 vom 25.2.2009 (Uitikon)

⁴² Vgl. Musterkonzession GSM, Ziff. 4.1. (Adresse siehe Anhang 3)

⁴³ BGE 120 Ib 379.

Leistungsabschwächung gegenüber der Hauptstrahlungsrichtung, weniger als 10 % des Anlagegrenzwertes beträgt»⁴⁴.

Der Abstand von der geplanten Anlage, innerhalb dessen diese Strahlungsintensität und damit die Legitimation gegeben ist, wird im Standortdatenblatt explizit ausgewiesen.

Legitimation Betroffener ist im Standortdatenblatt ersichtlich

Verbände sind legitimiert zur egoistischen und ideellen Verbandsbeschwerde:

- Für eine *egoistische Verbandsbeschwerde* muss der Verband die juristische Persönlichkeit besitzen; die Vertretung der Interessen der Mitglieder durch Beschwerde muss Statutenzweck sein, die konkrete Beschwerdeführung muss im Interesse der Mitglieder liegen und die Mitglieder müssen zur Hauptsache oder vollzählig selbst beschwerdeberechtigt sein.
- Für die *ideelle Verbandsbeschwerde* (Vertretung allgemeiner Interessen) ist eine ausdrückliche Ermächtigung in einem Gesetz notwendig (z. B. Art. 55 ff. USG, 12 NHG). Soweit deshalb die Bewilligung von Mobilfunkanlagen Aspekte des Natur- und Heimatschutzrechtes betrifft, sind die vom Bundesrat bezeichneten Umweltverbände zur Beschwerdeführung zugelassen. Darüber hinaus können auch die kantonalen Gesetzgeber das Recht zur Beschwerdeführung privater Organisationen weiter fassen als im USG und im NHG vorgesehen ist⁴⁵.

Egoistische Verbandsbeschwerde

Ideelle Verbandsbeschwerde

⁴⁴ BGE 128 II 168, vgl. dazu auch die Vollzugshilfe des BAFU zur NISV für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen: www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00687/index.html?lang=de

⁴⁵ Der Verein Gigahertz.ch ist beispielsweise zur Beschwerde im Kanton Bern legitimiert gemäss Urteil des Verwaltungsgerichts des Kantons Bern vom 27. Juli 2007, nicht jedoch vor Bundesgericht (Urteil BGr. 1C_474/2008 vom 6.11.2008).

6 Kommunikation

Vertrauen in die Behörden kann die Akzeptanz einer Mobilfunkanlage erhöhen. Die Gemeinde kann dazu wesentlich beitragen, wenn sie die Entscheidungsgrundlagen möglichst offen legt und Anfragen sachlich und transparent beantwortet. Ein geregelter Dialog zwischen Behörden und Mobilfunkbetreiberinnen verbessert die Standortsuche und die Realisierung einer Anlage.

6.1 Information schafft Vertrauen

Vertrauen in die Behörden kann die Akzeptanz einer Mobilfunkanlage in der Nachbarschaft erhöhen. Gemeindebehörden müssen als neutrale Institution besonders grossen Wert legen auf eine möglichst sachliche, unabhängige und transparente Information. Zentral sind dabei sowohl die Information der Bevölkerung als auch die Kommunikation zwischen den Netzbetreiberinnen und den Behörden.

6.2 Information der Bevölkerung

6.2.1 Informationskanäle

Die komplexe Technik des Mobilfunks sowie ihre Auswirkungen sind für Laien nur schwer verständlich, weshalb Antennenanlagen zuweilen eine diffuse Furcht auslösen können. Sachliche und ausgewogene Informationen durch die Behörden verbessern die Kenntnisse zum Thema Mobilfunk bei den Betroffenen, dienen der Akzeptanz und bilden die Voraussetzung für einen rationalen Umgang mit der Thematik. Die Informations- und Wissensvermittlung erfordert umfangreiches Fachwissen bei den Mobilfunkverantwortlichen in der Gemeinde. Entscheidend ist dabei ein langfristiges Informationskonzept und von Vorteil ist die Nutzung verschiedener Informationskanäle. Möglichkeiten zur Informationsvermittlung bieten sich z. B. an Gemeindeversammlungen oder durch aktive Öffentlichkeitsarbeit (Internet, Tagespresse, öffentliche Informationsveranstaltungen). An öffentlichen Veranstaltungen kann sich die Gemeinde grundsätzlich zum Thema Mobilfunk positionieren, ihre Strategien bekannt geben und Fragen beantworten. Gemeinsam mit Netzbetreiberinnen und Kantonsvertretern können die technischen Sachverhalte dargestellt werden. Auch eindeutige Texte und Begleitinformationen bei der Publikation von Baugesuchen sowie die Kommunikation des späteren Entscheides leisten einen wichtigen Beitrag zur Information der Bevölkerung.

Offene, transparente Information durch die Gemeinde

Grundsätzlich hat die Bevölkerung Anspruch auf Information über eingegangene Baugesuche für Mobilfunkanlagen. Die Gemeinde muss also bei Anfragen entsprechende Auskunft erteilen. Generell wird auch bei weitergehenden Anfragen, etwa betreffend die weitere Planung der Mobilfunkbetreiberinnen, ein zuvorkommender Umgang empfohlen (selbstverständlich soweit keine Betriebs- und Amtsgeheimnisse verletzt werden). Bei der Bevölkerung soll nicht der Eindruck entstehen, die Gemeinde hätte etwas zu verheimlichen.

Anfragen aus der Bevölkerung zuvorkommend beantworten

Zusammenfassend lässt sich grundsätzlich eine offensive Informationspolitik empfehlen, welche das Ziel verfolgt, die Diskussion transparent zu führen und zu versachlichen.

6.2.2 Akteneinsicht

Im Detail bestimmt die kantonale Bau- und Planungsgesetzgebung das Akteneinsichtsrecht. Diese ist in den Kantonen unterschiedlich geregelt. Das Planungs- und Baugesetz (PBG) des Kantons Zürich legt beispielsweise fest, dass während der Auflage im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens (20 Tage ab Publikation des Bauvorhabens) jedermann die Gesuchsunterlagen (u.a. Baupläne und Standortdatenblatt) einsehen darf. Nach Ablauf dieser Auflagefrist steht die Einsicht nur noch Personen zu, welche den baurechtlichen Entscheid verlangt haben. Eine grosszügige Akteneinsicht (unter Wahrung des Datenschutzes) führt zu mehr Vertrauen.

Akteneinsicht im
Bewilligungsverfahren

Gute Erfahrungen wurden im Pilotprojekt Rohrdorferberg-Reusstal (vgl. Ziffer 4.2.4.1) gemacht, indem die Baugesuche erst dann öffentlich aufgelegt wurden, als auch die NIS-Beurteilung der zuständigen NIS-Fachstelle vorlag (die dann ebenfalls öffentlich zugänglich gemacht wurde).

Beurteilung der kantonalen
NIS-Fachstelle öffentlich
auflegen

Das Standortdatenblatt ist eine Emissionserklärung im Sinne des Umweltschutzgesetzes. Legitimierte Personen haben damit jederzeit ein Akteneinsichtsrecht. In Bezug auf Mobilfunkanlagen gelten – je nach Sendeleistung – Personen im Umkreis von einigen 100 m bis über 1000 m als legitimiert (vgl. Ziffer 5.4.2). Der Perimeter, innerhalb dessen die Legitimation gegeben ist, ist im Standortdatenblatt ersichtlich. Eingesehen werden können neben dem Standortdatenblatt auch Beurteilungen von Messberichten des Kantons. Der Messbericht selbst kann aus Datenschutzgründen (Fotografien im Wohnungsinnern etc.) in der Regel nicht eingesehen werden.

Einsicht in das
Standortdatenblatt
und in Messberichte

6.3 Kommunikation zwischen Betreiberinnen und Behörden sowie behördenintern

Ein regelmässiger und geregelter Dialog zwischen Betreiberinnen und Gemeindebehörden ist sehr vorteilhaft. Verschiedene Erfolgsfaktoren tragen zu einem konstruktiven Genehmigungs- und Abstimmungsprozess zwischen Behörden und Betreiberinnen bei:

Geregelter Dialog zwi-
schen Gemeindebehörden
und Betreiberinnen lohnt
sich

- Die Benennung von ständigen Ansprechpartnern bei Gemeinde und Kanton sowie amtsinterne Regeln für den eindeutigen und raschen Informationsfluss zwischen den involvierten Ämtern sind von Vorteil.
- In grossen Gemeinden bzw. Städten kann es zielführend sein, eine Arbeitsgruppe «Mobilfunk» einzusetzen, die sich nach Bedarf trifft und in der die Vertreter der betroffenen Fachstellen einsitzen.
- Weiter dienen kurze Informationswege, regelmässige Treffen und ein institutionalisiertes Informationsmanagement der Beseitigung von Unklarheiten. Im Rahmen des Pilotprojektes Rohrdorferberg-Reusstal (vgl. Ziffer 4.2.4.1) hat sich z. B. die regelmässige Vorabinformation der Gemeinden durch die Netzbetreiberinnen über deren Ausbaupläne bewährt.
- Freiwillige vertragliche Vereinbarungen zwischen Gemeindebehörden und Betreiberinnen können ebenfalls hilfreich sein (vgl. Ziffer 4.2.4).

Anhang

A1 Mobilfunkstrahlung und Gesundheit

Die Antwort auf die Frage, ob die Strahlung der Mobilfunkantennen und Mobiltelefone gesundheitsschädlich ist, kann die Wissenschaft trotz intensiver Forschung heute nicht schlüssig geben. Die Menschen reagieren zudem verschieden. Im Sinne der Vorsorge müssen in der Schweiz zum Schutz vor der Strahlung der Antennen sehr strenge Grenzwerte eingehalten werden. Die individuelle Strahlungsbelastung beim mobilen Telefonieren kann jeder Nutzer durch sein Verhalten selber steuern.

A1-1 Zum aktuellen Wissenstand

Die Frage, ob die von Mobilfunkantennen und Mobiltelefonen ausgesandte Strahlung gesundheitsschädlich ist, beschäftigt viele Menschen. Zwar hat sich die wissenschaftliche Forschung in den letzten Jahren intensiv mit dieser Frage befasst, eine abschliessende Antwort steht jedoch noch aus.

A1-1.1 Thermische Wirkungen

Hochfrequente Strahlung, zu der auch die Mobilfunkstrahlung zählt, ist bei hoher Intensität in der Lage, das Körpergewebe zu erwärmen. Die Folge sind verschiedene negative Auswirkungen auf die Gesundheit wie Verbrennungen, eine Beeinträchtigung der Fortpflanzungsorgane oder der Gedächtnisleistung. Diese so genannten thermischen Effekte sind gut untersucht und bilden die Grundlage für die derzeit international gültigen Immissionsgrenzwerte. Diese Grenzwerte werden in der zugänglichen Umwelt durchwegs eingehalten, so dass die genannten thermischen Wirkungen ausgeschlossen werden können.

Wirkungen von Strahlung
mit hoher Intensität

A1-1.2 Nicht-thermische Wirkungen

Wesentlich schwieriger ist eine Aussage zu so genannten nicht-thermischen Wirkungen. Darunter versteht man Auswirkungen auf Zellen, Tiere oder Menschen, die bei so niedriger Strahlungsintensität auftreten, dass sie nicht auf einen Wärmeeinfluss zurückgeführt werden können. Beispiele dafür sind Veränderungen der Hirnströme beim Menschen oder Hinweise auf eine Beschädigung des genetischen Materials von gewissen Zelltypen in Zellkulturen. Dieser Bereich der Forschung ist mit verschiedenen Schwierigkeiten konfrontiert. Zum ersten haben unterschiedliche Forschungsgruppen zur selben Fragestellung oft widersprüchliche Ergebnisse erhalten. Die beobachteten biologischen Effekte sind subtil und die Reproduzierbarkeit der Experimente deshalb ausgesprochen schwierig. Als zweites stellt sich die Frage, ob eine biologische Wirkung, selbst wenn sie im Labor wiederholt nachgewiesen worden ist, für die menschliche Gesundheit von Bedeutung ist oder ob es sich nur um eine geringfügige Verschiebung des Gleichgewichts ohne physiologische Konsequenzen handelt. Diese Frage ist derzeit wissenschaftlich nicht beantwortbar, weder für kurzfristige und erst recht nicht für langfristige Expositionen.

Wirkungen von Strahlung
mit niedriger Intensität

A1-1.3 Untersuchungen exponierter Personengruppen

Die direkteste Auskunft über Gesundheitsrisiken erhält man, wenn man exponierte mit weniger exponierten Personengruppen vergleicht, und zwar nicht im Labor, sondern im Alltag. Solche so genannt epidemiologische Untersuchungen wurden bereits im Hinblick auf die Benützung von Mobiltelefonen durchgeführt, insbesondere mit der Fragestellung, ob die im Kopf der telefonierenden Person absorbierte Strahlung die Bildung von Hirntumoren begünstigen könnte. Die Ergebnisse sind derzeit noch nicht schlüssig.

Begünstigt die Strahlung von Mobiltelefonen die Bildung von Hirntumoren?

Ob sich die wesentlich schwächere Strahlung von Mobilfunkbasisstationen negativ auf die Gesundheit oder das Wohlbefinden von Anwohnern auswirkt, wurde demgegenüber bisher kaum untersucht. Anfängliche Studien waren methodisch mehrheitlich mangelhaft, so dass zu den von den jeweiligen Autoren gezogenen Schlussfolgerungen grosse Vorbehalte anzubringen sind. Zu diesen Untersuchungen gehören vor allem diejenigen in Naila und Netanya sowie jene von Santini, welche oft zitiert werden. Die Forschung hat sich dieses Bereichs seit kurzem angenommen, steht aber noch am Anfang und sieht sich mit beträchtlichen Schwierigkeiten konfrontiert, wie zum Beispiel die Exposition von erkrankten Menschen rückwirkend verlässlich zu bestimmen. Insgesamt muss die Frage nach einem allfälligen Gesundheitsrisiko durch die Strahlung von Mobilfunkbasisstationen bei den heute üblichen Intensitäten aus wissenschaftlicher Sicht offen bleiben. Weder sind solche Auswirkungen wissenschaftlich nachgewiesen, noch lassen sie sich mit ausreichender Sicherheit ausschliessen.

Forschung zur Strahlung der Mobilfunkantennen steht am Anfang

A1-1.4 Elektrosensibilität

Wenn die Wissenschaft derzeit keine abschliessende Antwort geben kann, könnten unter Umständen persönliche Erfahrungen im Zusammenhang mit Mobilfunkstrahlung einen Hinweis geben. Es gibt Menschen, die angeben, besonders empfindlich auf Mobilfunkstrahlung oder elektromagnetische Strahlung anderer Herkunft zu reagieren. Solche Menschen bezeichnen sich als elektrosensibel und klagen beispielsweise über Schlafstörungen, Kopfschmerzen, Nervosität, allgemeine Müdigkeit, Konzentrationsschwäche, Tinnitus (Ohrgeräusche), Schwindel, Glieder- und Halsschmerzen. Einzelne der Symptome sind auch von anderen Syndromen bekannt, wie MCS (Multiple Chemikalienunverträglichkeit), SBS (Sick Building Syndrome), chronisches Müdigkeitssyndrom, restless legs (unruhige Beine; Gefühlsstörungen der unteren Extremitäten) und Allergien sowie von Unverträglichkeiten gegenüber Metallen.

Beeinträchtigung des Wohlbefindens

Es ist unbestritten, dass Menschen, die von solchen Symptomen betroffen sind, leiden, und in ihrer Lebensgestaltung stark beeinträchtigt sein können. Auf der anderen Seite ist es nicht zulässig, solche Reaktionen des Körpers ohne unvoreingenommene Abklärung dem Elektromog anzulasten. Medizinisch existiert bisher keine Diagnose für Elektrosensibilität. In einigen Fällen, die in der Vergangenheit näher untersucht wurden, konnte ein Einfluss der elektromagnetischen Felder nicht ausgeschlossen werden. In der Mehrheit der untersuchten Fälle hat sich hingegen gezeigt, dass andere Faktoren für die Beeinträchtigungen weit eher verantwortlich waren als der verdächtige Elektromog. Um die Leiden elektrosensibler Personen zu verstehen und zu mildern ist deshalb eine ganzheitliche Betrachtungsweise nötig, die sowohl die Wohn- und Arbeitssituation, die körperliche Konstitution als auch die Psyche einbezieht. Eine solche ganzheitliche Untersuchung und Beratung bieten seit kurzem die Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) an. Patienten mit

Keine medizinische Diagnose möglich

Verdacht auf umweltbedingte Erkrankungen können sich an das umweltmedizinische Beratungsnetz der AefU wenden (Adresse siehe Anhang A3).

A1-1.5 Vorsorge

Angesichts des lückenhaften Wissensstandes über allfällige Gesundheitsauswirkungen durch die in der Umwelt übliche Mobilfunkstrahlung – insbesondere auch bei Langzeitbelastung durch schwache Strahlung – ist es sinnvoll, die Belastung im Sinne der Vorsorge zu minimieren. Für die Strahlung, die von Mobilfunkbasisstationen ausgeht, hat der Bundesrat dies getan, indem er für Orte, an denen sich Menschen lange aufhalten (wie Wohnungen, Büroarbeitsplätze, Schulen, Spitäler etc.), strenge Grenzwerte festgelegt hat. Mobilfunkanlagen müssen an diesen Orten den so genannten Anlagengrenzwert einhalten, der rund 10-mal strenger ist als der Immissionsgrenzwert (vgl. Ziffer 3.2.2). Das Bundesgericht⁴⁶ hat wiederholt bestätigt, dass damit dem Vorsorgeprinzip des Umweltschutzgesetzes Genüge getan ist. Die verbleibenden Unsicherheiten über allfällige negative Auswirkungen seien kein Grund, den weiteren Ausbau der Mobilfunknetze zu verbieten.

Grundsatz: Minimierung der Belastung

Was die persönliche Belastung eines jeden Einzelnen angeht, hat sich in Messungen gezeigt, dass Quellen in der eigenen Wohnung wie Schnurlos-Telefone (DECT) oder Drahtlosnetzwerke für Computer (WLAN) häufig mehr zur Elektromogbelastung beitragen als die Mobilfunkbasisstationen in der Umgebung. Diese selbst verursachten Belastungen lassen sich jedoch mit einfachen Massnahmen reduzieren:

Möglichkeiten zur Reduktion der eigenen Belastung

- Die Basisstationen von Schnurlostelefonen nach DECT-Standard sollten nicht unmittelbar in der Nähe eines Ortes aufgestellt werden, an dem man sich längere Zeit aufhält. Der Kauf eines Schnurlostelefon mit reduzierter Strahlung im Bereitschaftsmodus ist empfehlenswert.
- Eine Verwendung von Mobiltelefonen mit niedrigen SAR-Werten (vgl. Ziffer 3.2.2) und der Gebrauch von Headsets sind ebenfalls empfohlen.
- In Räumen mit schlechtem Empfang (Keller, Tiefgarage) sollte man wegen der höheren notwendigen Sendeleistung aufs Mobiltelefonieren wenn möglich verzichten.
- Im Auto empfiehlt sich eine Freisprechanlage mit Aussenantenne oder – auch aus Sicherheitsgründen (Unfälle wegen Unaufmerksamkeit) – am Besten Verzicht auf Gespräche während der Fahrt.

A1-2 Vom Labor zum Grenzwert – einige Missverständnisse

A1-2.1 Die Unschädlichkeit lässt sich nicht beweisen

Technologiekritische Kreise verlangen, eine neue Technologie dürfe erst eingeführt werden, wenn ihre Unschädlichkeit bewiesen sei. Diese Forderung ist grundsätzlich verständlich, in letzter Konsequenz jedoch nicht erfüllbar. Sicher ist es nötig, vor der Einführung einer neuen Technologie entsprechende Untersuchungen durchzuführen, damit allfällige Risiken erkannt und verhindert werden können. Damit man dies tun kann, muss jedoch eine Hypothese vorliegen, wonach man suchen will. Für die Mobilfunktechnologie lautete die Hypothese, dass die emittierte Strahlung zu einer Erwärmung des Körpergewebes führt, wie dies für die Strahlung von Rund-

Umkehr der Beweislast?

⁴⁶ Letztmals im Urteil BGr. 1C_92/2008 vom 16.12.2008

funksendern oder Mikrowellenöfen bereits bekannt war. Diese thermische Wirkung wurde dann auch für Mobilfunkstrahlung eingehend untersucht und die Ergebnisse in Immissionsgrenzwerte (vgl. Ziffer 3.2.2) umgesetzt. Wenn diese eingehalten sind, dann tritt keine unzulässige Erwärmung auf.

Wie sich nach der Einführung der Mobilfunktechnologie gezeigt hat, gibt es jedoch auch nicht-thermische Effekte. Solche sind im Rahmen der bisher akzeptierten Wirkungsmodelle nicht erklärbar, wurden eher zufällig entdeckt und waren nicht vorhersehbar. Ohne ein plausibles Wirkungsmodell gleicht die Forschung hier der Suche nach der Nadel im Heuhaufen. Die Forderung nach dem Unschädlichkeitsbeweis würde letztlich bedeuten, dass alle denkbaren biologischen Prozesse und Körperfunktionen auf allfällige Beeinflussungen durch die Strahlung hin untersucht werden müssten, bei verschiedenen Intensitäten, Expositionsdauern und in Kombination mit anderen Agenzien. Bei der Vielzahl und Vielfalt der biologischen Vorgänge ein nicht zu bewältigendes Unterfangen. Ebenso unrealistisch wäre es, allfällige Langzeitwirkungen, welche unter Umständen erst nach 10 oder mehr Jahren auftreten, im Voraus untersuchen zu wollen.

Unschädlichkeitsbeweis
ist nicht möglich

Die Forschung ist darauf angelegt, Effekte zu finden und zu verstehen. Sie kann jedoch nicht beweisen, dass kein Effekt auftritt. Der thermische Effekt von Mobilfunkstrahlung wurde nachgewiesen, er ist verstanden und die Schädlichkeitsschwelle ist bekannt. Die Aussage ist daher (vereinfacht): Wenn die Intensität der Strahlung die Schädlichkeitsschwelle überschreitet, ist die Gesundheit gefährdet. Der Umkehrschluss gilt hingegen nicht. Wenn diese Schädlichkeitsschwelle unterschritten wird, ist nicht garantiert, dass keine biologischen oder gesundheitlichen Auswirkungen auftreten. Wie gesagt müssten dazu sämtliche denkbaren biologischen Reaktionen untersucht worden sein. Das Einzige, was sich sagen lässt, ist: Je mehr verschiedenartige biologische Systeme untersucht wurden, ohne dass sich eine Auswirkung der Strahlung zeigte, desto sicherer darf man sein, dass tatsächlich keine Beeinträchtigung zu erwarten ist. Aber 100-prozentige Sicherheit gibt es nicht. Das Nichts ist nicht beweisbar. Dies gilt nicht nur für den Mobilfunk, sondern für viele Technologien, auch für neue Medikamente, von denen trotz eingehender Untersuchungen vor der Markteinführung ab und zu eines wegen unerwarteter, gravierender Nebenwirkungen vom Markt zurückgezogen werden muss.

Beweis einer Schädigung
ist möglich

A1-2.2 Was beweist eine einzelne Studie?

Von mobilfunkkritischen Kreisen werden gern einzelne Untersuchungen als Beweis für die Schädlichkeit der Mobilfunkstrahlung angeführt. Eine isolierte Betrachtung einzelner Studien ist jedoch fragwürdig und kann zu falschen Schlüssen führen.

Isolierte Betrachtung
ist unausgewogen

Vorerst muss festgestellt werden, dass nicht jede publizierte wissenschaftliche Studie von gleicher Qualität ist, trotz der von den Herausgebern wissenschaftlicher Zeitschriften angestrebten Qualitätssicherung durch die externe Begutachtung (peer review) von eingereichten Arbeiten. Die Qualität und der Stellenwert eines Ergebnisses müssen deshalb grundsätzlich kritisch hinterfragt werden. Dies gilt insbesondere für Forschungsberichte, die nur im Internet publiziert sind. Nur Untersuchungen, die methodisch einwandfrei durchgeführt wurden, sollten für die Risikobeurteilung verwendet werden.

Untersuchung
muss methodisch
einwandfrei sein

Eine Untersuchung, die diesem Anspruch genügt und ein unerwartetes, im Rahmen des bisherigen Verständnisses unerklärliches Resultat ergibt, muss von einer anderen Forschergruppe unabhängig wiederholt werden. Je auffälliger die Ergebnisse

Resultate müssen
wiederholbar sein

sind, desto wichtiger ist diese Forderung nach Reproduzierbarkeit. Der wissenschaftliche Fortschritt lebt zwar davon, dass Unerwartetes gefunden wird, aber bevor ein etablierter Erklärungsansatz erweitert oder über Bord geworfen wird, müssen die experimentellen Fakten sehr gut abgesichert sein.

Auch wenn wiederholt ein unerklärlicher biologischer Effekt gefunden wurde, bedeutet dies noch keineswegs, dass damit auch eine Beeinträchtigung des Wohlbefindens oder der Gesundheit verbunden ist. Eine Veränderung der Hirnströme unter dem Einfluss der Strahlung eines Mobiltelefons beispielsweise lässt nicht den Schluss zu, dass die Gehirnleistungen beeinträchtigt werden. Etablierte biologische Effekte müssen somit auch im Hinblick auf ihre gesundheitliche Relevanz bewertet werden.

Ein biologischer Effekt ist nicht zwingend mit einer Beeinträchtigung der Gesundheit verbunden

Bei der Interpretation epidemiologischer Ergebnisse zeigt sich eine weitere Schwierigkeit: Es lassen sich bei diesem Untersuchungsansatz selten kausal schlüssige Zusammenhänge eruieren. Die Methode kann zwar einen statistischen Zusammenhang zwischen einer Erkrankung und einem Umweltfaktor belegen. Ob aber tatsächlich dieser Faktor ursächlich verantwortlich ist, ist damit noch nicht nachgewiesen, insbesondere nicht, wenn die statistische Risikoerhöhung nur gering ist.

Schwierige Frage der Kausalität bei epidemiologischen Untersuchungen

Aus dem oben Gesagten ergibt sich, dass eine wissenschaftliche Studie nicht isoliert betrachtet werden darf, sondern stets in den gesamten Kontext des verfügbaren Wissens zu stellen ist. Wissenschaftliche Ergebnisse müssen deshalb bewertet werden, wozu ein hohes Mass an Fachwissen und Interdisziplinarität erforderlich ist. Derartige Bewertungen werden beispielsweise durch das Institut für Sozial- und Präventivmedizin Basel im Auftrag des BAFU durchgeführt und im Internet öffentlich zugänglich gemacht (Projekt ELMAR, vgl. Anhang A3).

Studien müssen bewertet werden

Eine gesamtheitliche Betrachtung bedeutet auf der anderen Seite nicht, einfach die Anzahl von Studien mit negativem Ergebnis (kein Effekt gefunden) gegen solche mit positivem Ergebnis aufzurechnen. Nicht selten ist es nämlich so, dass in einer Untersuchung mit negativem Ergebnis aufgrund der Studiendurchführung oder Stichprobengrösse nur sehr ausgeprägte Effekte hätten bemerkt werden können, während schwächere nicht nachweisbar geblieben wären.

A1-2.3 Cluster

Als Cluster wird eine örtliche Häufung von Krankheitsfällen bezeichnet. In der Öffentlichkeit werden Cluster, beispielsweise um eine Mobilfunkbasisstation, oft als Beweis für die Schädlichkeit der Mobilfunkstrahlung angesehen. Hier ist jedoch Vorsicht geboten. Bei geringen Fallzahlen kann bereits durch Zufall eine lokale Häufung auftreten. Um den Zufall auszuschliessen oder zumindest einzugrenzen, müssten deshalb ähnliche Untersuchungen auch an andern Standorten und mit grösseren Bevölkerungsgruppen durchgeführt werden. Oder anders ausgedrückt: Würde tatsächlich ein ursächlicher Zusammenhang zwischen den Krebserkrankungen und der Strahlung einer Mobilfunkbasisstation bestehen, so müsste sich dieser Zusammenhang auch an andern Standorten zeigen. Bislang gibt es jedoch keine Hinweise darauf, dass dem so ist.

Der Zufall kann mitspielen

A1-2.4 Wie unabhängig ist die Forschung im Bereich der Mobilfunkrisiken?

Aus der Erfahrung mit der jahrelangen Beeinflussung der Forschung über die gesundheitlichen Auswirkungen des Rauchens durch die Tabakindustrie ist auch die

Forschung über biologische und gesundheitliche Auswirkungen von Mobilfunkstrahlung ins Zwielficht geraten, da ein ansehnlicher Teil der Forschungsprojekte durch die Mobilfunkindustrie finanziert oder zumindest mitfinanziert wird. Eine Untersuchung der Universität Bern hat gezeigt, dass Forschungsarbeiten, die durch die Industrie allein finanziert wurden, deutlich weniger häufig über biologische Effekte durch hochfrequente Strahlung berichteten als Studien, die nur durch die öffentliche Hand oder gemischt (Industrie und öffentliche Hand) finanziert wurden. Aus welchem Grund die Finanzierung einen Einfluss auf die Resultate hatte, ob infolge selektiver Publikation «genehmer» Ergebnisse oder ob infolge unterschiedlicher Fragestellungen, kann aus der Studie der Universität Bern nicht abgeleitet werden. Auch lässt sie nicht den Schluss zu, dass auf Finanzierungen von Seiten der Industrie zu verzichten sei. Denn ein weiteres Ergebnis dieser Untersuchung war, dass Studien, die von der Industrie und der öffentlichen Hand gemeinsam finanziert wurden, die höchste wissenschaftliche Qualität aufwiesen und ebenso oft Effekte fanden wie Studien, die nur durch den Staat bezahlt waren.

Eine klare Antwort über die Unabhängigkeit der bisherigen Forschung lässt sich deshalb nicht geben. Es ist sicher ratsam, bei der Bewertung einzelner Studienergebnisse auch ein wachsames Auge auf die Finanzierungsquelle zu werfen. In der oben genannten Datenbank des Instituts für Sozial- und Präventivmedizin Basel wird die Finanzierung einer Studie deshalb stets vermerkt.

Ein wachsames Auge
ist ratsam

A2 Verzeichnis der Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterungen
AefU	Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz	A1-1.4
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung	
ASTRA	Bundesamt für Strassen	3.6
BAFU	Bundesamt für Umwelt	
BAKOM	Bundesamt für Kommunikation	
BAV	Bundesamt für Verkehr	3.6
BAZL	Bundesamt für Zivilluftfahrt	3.6
BPUK	Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz	
ComCom	Eidg. Kommunikationskommission	3.1.1
DECT	Digital enhanced cordless telecommunications	
EDGE	Enhanced data rates for GSM evolution	2.1.2
EGPRS	Enhanced GPRS	2.1.2
EKD	Eidg. Kommission für Denkmalpflege	3.4
ENHK	Eidg. Natur- und Heimatschutzkommission	
ERP	Equivalent radiated power (äquivalente Strahlungsleistung)	2.3.2
FMG	Fernmeldegesetz	3.1
GPRS	General packet radio service	2.1.2
GSM	Global system for mobile communications	2.1.2
GSM-R	GSM Rail: GSM für Eisenbahnen	
HSCSD	High speed circuit switched data	2.1.2
HSDPA	High speed downlink packet access	Tab. 1
ICNIRP	International commission for non ionizing radiation protection	3.2.2
LTE	Long term evolution	2.1.4
MG	Militärgesetz	3.6
NHG	Natur- und Heimatschutzgesetz	
NIS	Nichtionisierende Strahlung	
NISV	Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung	3.2.2
NSG	Nationalstrassengesetz	3.6
POLYCOM	Nationales Funksystem der Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit	
OMEN	Ort mit empfindlicher Nutzung	3.2.2
RPG	Raumplanungsgesetz	3.3.1, 4.1
SAR	Spezifische Absorptionsrate	3.2.2
UMTS	Universal mobile telecommunications system	2.1.3
USG	Umweltschutzgesetz	3.2.1
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung	3.2.2
WaG	Waldgesetz	3.5
WLAN	Wireless local area network	Tab. 1
WLL	Wireless local loop (drahtloser Teilnehmeranschluss)	

A3 Nützliche Adressen

Behördliche Fachstellen für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung

Die Adressen der kantonalen und städtischen NIS-Fachstellen finden sich auf der Homepage des BAFU:

www.bafu.admin.ch/elektrosmog/ > Zuständigkeiten > Kantone und Gemeinden.

Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege (EKD)

Hallwylstrasse 15

3003 Bern

Telefon 031 322 92 84

Fax 031 322 87 39

Homepage: www.bak.admin.ch > Themen > Kulturpflege > Heimatschutz und Denkmalpflege.

Eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission (ENHK)

c/o Bundesamt für Umwelt

3003 Bern

Telefon 031 322 68 33

E-Mail: info@enhk.admin.ch

Homepage: www.enhk.admin.ch

Fachbehörde des Bundes für das Messwesen (Messmittel, Messverfahren etc)

Bundesamt für Metrologie (METAS)

Lindenweg 50

3003 Bern-Wabern.

Telefon: 031 323 31 11

E-Mail: emc@metas.ch

Homepage: www.metas.ch/emc

Konzessionen für UMTS- und GSM-Netze (Muster)

Die Musterkonzessionen UMTS und GSM finden sich auf der Homepage des BAKOM: www.bakom.admin.ch/themen/telekom > Fernmeldediensteanbieter > Funkkonzessionen.

Standorte der Mobilfunkantennen in der Schweiz

Eine Karte mit den Standorten der Mobilfunk- und Rundfunksendeanlagen findet sich auf der Homepage des BAKOM unter www.funksender.ch

Faktenblätter des BAKOM zu den einzelnen Mobilfunktechnologien

www.bakom.admin.ch/themen/technologie/01397/index.html?lang=de

Wissenschaftliche Institutionen

ELMAR

Bewertungen von wissenschaftlichen Studien durch das Institut für Sozial- und Präventivmedizin Basel im Auftrag des BAFU.

www.elmar.unibas.ch

Forschungstiftung Mobilkommunikation

c/o ETH Zürich

Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenztechnik

Gloriastrasse 35

8092 Zürich

Telefon: 044 632 59 78

E-Mail: info@mobile-research.ethz.ch

Homepage: www.mobile-research.ethz.ch

Nationales Forschungsprogramm 57 «Nichtionisierende Strahlung, Umwelt und Gesundheit» des Schweiz. Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung

Homepage: www.nfp57.ch/d_index.cfm

Umweltmedizinisches Beratungsnetz der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz

Murbacherstrasse 34,

Postfach 111, 4013 Basel

Telefon 061 322 49 49

(Telefonische Beratung Tel. 052 620 28 27

Montag, Dienstag und Donnerstag von 09.00 bis 11.00 Uhr)

Fax 061 383 80 49

Homepage: www.aefu.ch

E-Mail: umweltberatung.aefu@bluewin.ch