

Strategiepapier

## **Vorsorgemaßnahmen im Bereich Mobilfunk**

ECOLOG-Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung gGmbH

Dr. H.-Peter Neitzke, Dipl. Phys.

und

Dr. Hartmut Voigt, Dipl. Phys.

unterstützt durch

Dieter Behrendt, Dipl. Geogr.

Silke Kleinhüchelkotten, M.A. (Angewandte Kulturwissenschaften/Umweltkommunikation)

Dr. Julia Osterhoff, Dipl. Biol.

Bianca Schlußmeier, Dipl. Psych.

Annette Voß

im Auftrag des

**Bundesamtes für Strahlenschutz**

Hannover, März 2003

## Inhalt

<b>0</b>	<b>Vorwort</b>	<b>0-1</b>
<b>1</b>	<b>Hintergrund und Aufgabenstellung</b>	<b>1-1</b>
<b>2</b>	<b>Vorgehensweise bei Durchführung und Auswertung der Befragung zu Vorsorgemaßnahmen im Bereich 'Mobilfunk'</b>	<b>2-1</b>
<b>3</b>	<b>Vorsorge beim Mobilfunk: Synopsis der Forderungen und Stellungnahmen</b>	<b>3-1</b>
<b>3.1</b>	<b>Handys</b>	<b>3-2</b>
3.1.1	Maßnahmen im Bereich rechtlicher Regulierung und Normung	3-3
3.1.2	Technische Maßnahmen	3-4
3.1.3	Maßnahmen im Bereich Verbraucherinformation und Werbung	3-6
3.1.4	Maßnahmen im Bereich Information und Aufklärung	3-7
3.1.5	Maßnahmen im Bereich Forschung und Entwicklung	3-7
<b>3.2</b>	<b>Basisstationen</b>	<b>3-9</b>
3.2.1	Immissionsschutzrechtliche Maßnahmen	3-12
3.2.2	Maßnahmen im Zusammenhang mit der Netz- und Standortplanung	3-14
3.2.3	Maßnahmen im Rahmen des Standortgenehmigungsverfahrens	3-18
3.2.4	Maßnahmen im Bereich Überwachung und Monitoring	3-19
3.2.5	Technische Maßnahmen	3-20
3.2.6	Maßnahmen im Bereich Information und Aufklärung	3-22
3.2.7	Maßnahmen im Bereich Forschung und Entwicklung	3-23
<b>4</b>	<b>Vorschläge für eine Vorsorgestrategie im Bereich Mobilfunk</b>	<b>4-1</b>
<b>4.1</b>	<b>Handys</b>	<b>4-3</b>
4.1.1	Verminderung der Expositionen durch technische Verbesserungen	4-3
4.1.1.1	Antennentechnik und Abschirmung	4-3
4.1.1.2	SAR- und TCP-Wert	4-3
4.1.1.3	Expositionsmindernde Zusatzeinrichtungen	4-3
4.1.1.4	Innenraumversorgung	4-3
4.1.2	Verminderung der Expositionen durch Nutzungseinschränkungen	4-4
4.1.2.1	Kinder und Jugendliche	4-4
4.1.2.2	Handyfreie Zonen	4-4
4.1.3	Verbesserung der Verbraucherinformation	4-4
4.1.3.1	Produktinformation	4-4
4.1.3.2	Zertifizierung strahlungsarmer Handys	4-4
4.1.3.3	Hinweise zum richtigen Umgang mit Handys	4-4
4.1.4	Sensibilisierung und Information zum umsichtigen Umgang mit Handys	4-5
4.1.4.1	Zielgruppengerechte Information und Kommunikation	4-5
4.1.4.2	Internet-Portal Mobilfunk	4-5
4.1.5	Forschung und Entwicklung	4-6
4.1.5.1	Gesundheit	4-6
4.1.5.2	Mess- und Bewertungsverfahren	4-6
<b>4.2</b>	<b>Basisstationen</b>	<b>4-7</b>
4.2.1	Rechtliche Begrenzung der Immissionen	4-7
4.2.1.1	Minimierungsgebot	4-7
4.2.1.2	Vorsorgewerte	4-7
4.2.1.3	Gesamtmissionen	4-7
4.2.2	Minimierung der Immissionen durch Technik und Planung	4-7
4.2.2.1	Anlagentechnik	4-7
4.2.2.2	Standortplanung	4-8
4.2.2.3	Technische Kooperation	4-8
4.2.2.4	HF-Immissionskataster	4-8
4.2.3	Stärkung der Handlungsfähigkeit der Kommunen	4-8
4.2.3.1	Bauleitplanung	4-8
4.2.3.2	Standortauswahl	4-8
4.2.3.3	Fachkompetenz	4-9
4.2.3.4	Leitfaden	4-9
4.2.4	Beteiligung der Bürger	4-9
4.2.4.1	Transparenz der Planungsprozesse	4-9

4.2.4.2	Bürgerbeteiligung	4-9
4.2.5	Erleichterung des Zugangs zu Informationen	4-10
4.2.5.1	Standortdatenbank	4-10
4.2.5.2	Anlagendaten	4-10
4.2.6	Verbesserung der Information und Aufklärung	4-10
4.2.6.1	Strategiekonferenz 'Vorsorge beim Mobilfunk'	4-10
4.2.6.2	Sachinformationen	4-10
4.2.7	Intensivierung der Forschung	4-11
4.2.7.1	Gesundheit	4-11
4.2.7.2	Technologische Entwicklung	4-11
4.2.7.3	Unabhängiger Forschungsrat	4-11
<b>5</b>	<b>Vorsorgeoptionen für das Bundesamt für Strahlenschutz</b>	<b>5-1</b>
5.1	Operationalisierung des Minimierungsprinzips	5-1
5.2	Versachlichung der Diskussion über Vorsorgewerte	5-1
5.3	Intensivierung der Informations- und Aufklärungsarbeit	5-1
5.4	Strategische Kooperationsen bei der Vorsorge im Bereich 'Mobilfunk'	5-2
Anhang A		A 1
A1.1	Liste der an der Befragung beteiligten Akteure	A 3
A1.2	Fragebogen 'Handys'	A 7
A1.3	Fragebogen 'Basisstationen'	A 11
A2	Vorsorgemaßnahmen Handys: Forderungen und Stellungnahmen	A 17
A3	Vorsorgemaßnahmen Basisstationen: Forderungen und Stellungnahmen	A 63

## **0 Vorwort**

Der vorliegende Bericht ist das Ergebnis eines Vorhabens, das unter dem Titel 'Entwicklung eines Strategiepapiers zu Vorsorgemaßnahmen im Bereich Mobilfunk' vom ECOLOG-Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz in der Zeit vom 30.9. bis zum 31.12.2002 durchgeführt wurde. Das Vorhaben ist Teil des umfangreichen Forschungsprogramms des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zur Untersuchung der Auswirkungen der elektromagnetischen Felder auf Mensch und Umwelt sowie zur Bewertung und Kommunikation möglicher Risiken.

Im Kapitel 1 dieses Berichts werden der Hintergrund und die Aufgabenstellung des Vorhabens dargestellt. In den nächsten beiden Kapiteln folgen Zusammenstellungen der Ergebnisse einer Umfrage bei Akteuren im Bereich 'Mobilfunk' zu ihren Forderungen und Vorschlägen bzw. ihren Stellungnahmen zu Vorsorgemaßnahmen beim Mobilfunk. Im Kapitel 2 werden die Rückmeldungen zum Thema 'Handy', nach verschiedenen Maßnahmenbereichen geordnet, dargestellt. Im Kapitel 3 folgen die Forderungen, die im Zusammenhang mit den Basisstationen erhoben wurden. Die Vorschläge bzw. Forderungen werden im Kapitel 4 noch einmal zusammenfassend dargestellt und bewertet. Im Kapitel 5 werden schließlich aufbauend auf der Auswertung der Ergebnisse der Befragung Elemente für eine Vorsorgestrategie im Zusammenhang mit dem Mobilfunk vorgeschlagen.



## 1 Hintergrund und Aufgabenstellung

Die Zahl der Personen, die den hochfrequenten elektromagnetischen Feldern des Mobilfunks ausgesetzt sind, ist in den letzten zehn Jahren rapide angestiegen. Mittlerweile sind rund 60 Millionen Mobiltelefone in Deutschland angemeldet, und schätzungsweise 40 Millionen Menschen nutzen mehr oder weniger regelmäßig ein Mobiltelefon. Mit dem Ausbau der Mobilfunknetze sind auch die Expositionen der Bevölkerung durch hochfrequente elektromagnetische Felder aus stationären Quellen deutlich gestiegen. In Deutschland sind zurzeit rund 50.000 Basisstationen für den GSM-Mobilfunk in Betrieb. In Ballungsgebieten wird sich die Dichte der Sendeanlagen mit dem Aufbau der UMTS-Mobilfunknetze innerhalb der nächsten drei Jahre voraussichtlich mehr als verdoppeln. Die Immissionen werden damit weiter zunehmen. Bei der sehr großen Zahl an exponierten Personen können aber bereits kleine individuelle Risiken zu hohen Erkrankungsraten führen.

Die für die Bevölkerung zulässigen Expositionen sind in der 26. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (26. BImSchV) festgelegt. Die dort genannten Grenzwerte stellen den Schutz der Bevölkerung vor akuten Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder sicher, soweit diese auf der makroskopischen thermischen Wirkung dieser Felder beruhen. Die Grenzwerte basieren auf den Empfehlungen der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP), die sich auf Forschungsergebnisse stützt, die aus ihrer Sicht als wissenschaftlich eindeutig belegt und bestätigt gelten können. Die deutsche Strahlenschutzkommission (SSK) kommt in ihrer Stellungnahme vom September 2001 zu dem Schluss, "dass auch nach Bewertung der neueren wissenschaftlichen Literatur keine neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse im Hinblick auf nachgewiesene Gesundheitsbeeinträchtigungen vorliegen, die Zweifel an der wissenschaftlichen Bewertung aufkommen lassen, die den Schutzkonzepten der ICNIRP bzw. der EU-Ratsempfehlung zugrunde liegt." (SSK 2001; in dem hier betrachteten Frequenzbereich stimmen die deutschen Grenzwerte mit den ICNIRP- und den EU-Empfehlungen überein).

Wissenschaftlich umstritten ist jedoch die Frage, wie ernst die Hinweise auf biologische Wirkungen und gesundheitliche Risiken zu nehmen sind, die bei Feldstärken oder Leistungsflussdichten deutlich unterhalb der derzeit gültigen Grenzwerte in experimentellen Untersuchungen beobachtet wurden oder die sich in den Ergebnissen epidemiologischer Untersuchungen andeuten (siehe hierzu z.B. die Ergebnisse des wissenschaftlichen Dialogprojekts 'Risikobewertung im Dialog', Wiedemann et al. 2002). Diese biologischen Wirkungen und gesundheitlichen Risiken gelten bisher als nicht nachgewiesen, da in vielen Fällen unabhängige Replikationen der Untersuchungen ausstehen und es für Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder mit Intensitäten unterhalb der Schwellen für Schäden durch makrothermische Wirkungen noch kein anerkanntes biophysikalisches Wirkungsmodell gibt. Diese wissenschaftliche Kontroverse spielt eine erhebliche Rolle in der öffentlichen Diskussion über die Risiken des Mobilfunks. Hier wird zudem zunehmend auf die Gefahr gesundheitlicher Beeinträchtigungen bei Anwohnern von Mobilfunkanlagen verwiesen, die sich in unspezifischen Symptomen äußern, wie Schlaflosigkeit, Hautbrennen, Ohrgeräuschen oder erhöhter Augendruck, die bisher wissenschaftlich kaum untersucht sind.

Um die tatsächlichen Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder, wie sie beim Mobilfunk abgestrahlt werden, zu klären und eine Grundlage für eine fundierte Risikobewertung zu schaffen, hat die Bundesregierung ein Forschungsprogramm aufgelegt, an dem sich auch die Mobilfunknetzbetreiber finanziell beteiligen. Parallel dazu wurden von der Weltgesundheitsorganisation und auf europäischer Ebene Forschungsprojekte zu ähnlichen Fragestellungen initiiert. Abschließende Ergebnisse werden jedoch, je nach Forschungsgegenstand, erst in zwei bis fünf Jahren vorliegen. In dieser Zeit ist mit einer deutlichen Zunahme der hochfrequenten Immissionen zu rechnen, wenn die UMTS-Netze entsprechend den Lizenzbedingungen aufgebaut und die vorhandenen GSM-Netze zumindest in einigen Regionen noch weiter verdichtet werden. Zudem sind weitere Funkdienste und funkgestützte Technologien im Aufbau oder stehen vor der Einführung, die zu einem Anstieg der elektromagnetischen Immissionen im Hochfrequenzbereich führen werden.

In Anbetracht der skizzierten Immissionssituation setzt sich die Erkenntnis durch, dass sich Umwelt- und Gesundheitspolitik nicht auf die Abwehr eindeutig nachgewiesener Gefahren beschränken können, sondern dass sie, dem Vorsorgeprinzip folgend, auch potentielle Risiken berücksichtigen und mögliche Umwelt- und Gesundheitsbelastungen verhindern oder zumindest einschränken sollten:

"Lange Zeit war der Schutz vor elektromagnetischen Feldern in Deutschland nur auf Zusammenhänge fixiert, die als 'wissenschaftlich nachgewiesen' eingestuft wurden. Hier haben die Internationale Kommission zum Schutz vor Nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) und die Strahlenschutzkommission (SSK) wichtige Arbeiten geleistet. ... Der Schutz vor nachgewiesenen Risiken durch entsprechende Gesetze ist jedoch kein Erfolg, auf dem es sich ausruhen lässt, sondern eine Selbstverständlichkeit. Daher setze ich mich mit Nachdruck dafür ein, dass dem Vorsorgegedanken verstärkt Rechnung getragen wird. Der Strahlenschutz muss sich im Interesse der Verbraucherinnen und Verbraucher auch möglichen Risiken stellen, d.h. der Vorsorgegedanke muss bei allen Entscheidungen und Bewertungen stärker berücksichtigt werden.

Bis in jüngste Zeit wurden wissenschaftliche Hinweise als nicht relevant abgetan, da sie keine wissenschaftlichen Nachweise von Risiken darstellen. Entsprechend wurden die Sorgen und Ängste der Bevölkerung behandelt.

Das war falsch und hat allen beteiligten einschließlich den Mobilfunkbetreibern geschadet und hat die Menschen verunsichert." (Wolfram König, Präsident des Bundesamtes für Strahlenschutz, 2002)

Fälle, in denen es wissenschaftliche Hinweise auf ein potentielles Risiko gibt, das Risiko jedoch noch nicht voll nachweisbar ist, wenn nicht messbar ist, in welchem Umfang ein Risiko besteht, oder wenn wegen unzureichender oder nicht eindeutiger wissenschaftlicher Daten nicht feststellbar ist, wie sich das Risiko auswirken kann, können nach einer Mitteilung der EU-Kommission vom Februar 2000 Anlass für die Anwendung des Vorsorgeprinzips sein (EU 2000). Das heißt, es sind rechtliche, technische und gegebenenfalls planerische Maßnahmen anzuwenden, um Expositionen zu reduzieren und das potentielle Risiko zu vermindern. Die Strahlenschutzkommission empfiehlt daher:

"... bei der Entwicklung von Geräten und der Errichtung von Anlagen die Minimierung von Expositionen zum Qualitätskriterium zu machen."

"... Maßnahmen zu ergreifen, um Expositionen durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Rahmen der technischen und wirtschaftlich sinnvollen Möglichkeiten zu minimieren. Dies gilt insbesondere für Bereiche, in denen sich Personen regelmäßig über längere Zeit aufhalten. Die Maßnahmen sollten sich am Stand der Technik orientieren." (SSK 2001).

Auch die Aufklärung möglicher Risikogruppen über Risiken und ihre Vermeidung, die Bereitstellung von Informationen, die eine Beurteilung konkreter Immissionssituationen ermöglichen, und verstärkte Forschungsanstrengungen können sinnvolle Maßnahmen im Rahmen einer Vorsorgestrategie sein.

Über die Notwendigkeit und den Umfang von Vorsorgemaßnahmen und die Wirksamkeit bestimmter Maßnahmen gibt es sehr unterschiedliche Vorstellungen. Daher sollte im Rahmen dieses Vorhabens zunächst ermittelt werden, welche Vorsorgemaßnahmen von den unterschiedlichen gesellschaftlichen Akteuren gefordert oder vorgeschlagen werden. Für diese Maßnahmen sollten dann sowohl ihre Wirksamkeit im Hinblick auf die Absenkung des Immissionsniveaus als auch ihre Realisierbarkeit beurteilt werden.

Anfang Dezember 2001 haben sich die Mobilfunknetzbetreiber gegenüber der Bundesregierung zu 'Maßnahmen zur Verbesserung von Sicherheit und Verbraucher-, Umwelt- und Gesundheitsschutz, Information und vertrauensbildende Maßnahmen beim Ausbau der Mobilfunknetze' verpflichtet. In dieser freiwilligen Selbstverpflichtung erklären sich die Mobilfunkbetreiber bereit, in den Bereichen Verbraucher-, Gesundheits- und Umweltschutz wirksame und nachprüfbare Verbesserungen gegenüber der derzeitigen Situation herbeizuführen:

#### 1. Verbesserung der Information der Behörden vor Ort durch

- Offenlegung der Planungen durch halbjährliche Erörterung der Netzplanung unter Einbeziehung von Standortalternativen mit jeweils betroffenen Kommunen;
- Unterrichtung der Kommunen und der Bürgerinnen und Bürger in Abstimmung mit den Kommunen über beabsichtigte Errichtung von Sendeanlagen;
- parallele Errichtungsabsichtsanzeige an die Landesbehörden;
- verbindliche Einbeziehung der Kommunen in die Standortwahl: Gelegenheit zur Stellungnahme innerhalb einer Frist von acht Wochen;

#### 2. gemeinsame Nutzung von Antennenstandorten zur Gewährleistung eines schonenden Umgangs mit Ressourcen Landschaft und "Dach" - in städtischen Gebieten Abstimmung mit den Kommunen;

3. alternative Standortprüfungen bei Kindergärten und Schulen, d.h. die Betreiber erklären sich "ungeachtet der auch in diesen Bereichen durch die geltenden Grenzwerte gewährleisteten Sicherheit" bereit, Besorgnissen durch vorrangige Prüfung alternativer Standorte verstärkt Rechnung zu tragen.

Eine weitere Aufgabe im Rahmen des Vorhabens bestand in der Überprüfung der Einhaltung der in der freiwilligen Selbstverpflichtung festgehaltenen Zusagen der Mobilfunknetzbetreiber hinsichtlich der Einbeziehung der Kommunen in die Auswahl von Standorten für Mobilfunkanlagen, die gemeinsame Nutzung von Antennenstandorten und des Umgangs mit Anlagenstandorten in der Umgebung von Schulen und Kindergärten. Die Ergebnisse dieses Teilprojekts werden in einem eigenständigen Gutachten zusammengefasst (Neitzke und Voigt 2002).



## **2 Vorgehensweise bei Durchführung und Auswertung der Befragung zu Vorsorgemaßnahmen im Bereich 'Mobilfunk'**

Als Grundlage für die Bestandsaufnahme zu den Vorschlägen und Forderungen in Bezug auf Vorsorgemaßnahmen im Zusammenhang mit dem Mobilfunk wurde eine Befragung von Akteuren im Bereich Mobilfunk durchgeführt. Dazu wurden zwei unterschiedliche Fragebögen zum Schutz der Bevölkerung vor möglichen gesundheitlichen Auswirkungen a) im Zusammenhang mit Entwicklung, Verkauf, Nutzung und Betrieb von Handys und b) im Zusammenhang mit Planung, Errichtung und Betrieb von Mobilfunkbasisstationen entwickelt. Diese wurden verschickt an:

- Mobilfunkkritische Verbände
- Selbsthilfeorganisationen
- Umweltverbände
- Verbraucherverbände
- Bürgerinitiativen
- Baubiologen
- Ärztliche Organisationen
- Wissenschaftliche Beratungsgremien
- Ökologische Forschungsinstitute und Beratungsstellen
- Mobilfunkkritische Wissenschaftler
- die Informationszentrale Mobilfunk
- die Mobilfunkbetreiber
- die für Fragen des Immissionsschutzes zuständigen Landesbehörden.

Zuvor waren die jeweils zuständigen Personen telefonisch ermittelt worden, denen der Fragebogen vorab mit Hinweis auf die zur Verfügung stehende Bearbeitungszeit angekündigt wurde.

Als Frist für die Beantwortung des Fragebogens wurde der 25. Oktober 2002 gesetzt. Der Abgabetermin wurde jedoch auf Bitten einiger Akteure und nach Rücksprache mit dem Auftraggeber verlängert. In die Auswertung wurden alle Stellungnahmen einbezogen, die bis Ende des Jahres 2002 eingegangen waren.

Aus den zuständigen Behörden der Bundesländer liegen nur wenige Rückmeldungen vor. Einige Landesministerien antworteten, dass es ihnen aus zeitlichen oder personellen Gründen nicht möglich sei, die Fragebögen zu beantworten. Andere gaben an, dass es bisher keine abgestimmte Position ihrer Landesregierung zum Mobilfunk gebe und eine Stellungnahme daher zurzeit nicht erfolgen könne.

Die Mobilfunkunternehmen ließen sich zwar, wie abgesprochen, die Fragebögen zusenden, es liegt jedoch nur eine einzige schriftliche Stellungnahme vor, die aber auch nur allgemein auf die Zielrichtung der Befragung eingeht. Nicht nur von diesem Unternehmen, sondern auch von anderen wurde eine Beantwortung der Fragebögen explizit abgelehnt. Von anderen Unternehmen erfolgte überhaupt keine Rückmeldung.

Im Rahmen der Auswertung wurden zunächst die verschiedenen Forderungen und Vorschläge in Bezug auf Vorsorgemaßnahmen extrahiert und für die Handys nach Möglichkeit einer der folgenden Maßnahmenkategorien zugeordnet:

- Maßnahmen im Bereich rechtliche Regulierung und Normung
- Technische Maßnahmen
- Maßnahmen im Bereich Verbraucherinformation und Werbung
- Maßnahmen im Bereich Information und Aufklärung
- Maßnahmen im Bereich Forschung und Entwicklung.

Für jede Maßnahme wurde dann ein Maßnahmenblatt angelegt, in dem neben einer

- Kurzbezeichnung für die Maßnahme
  - die Akteuren, von denen die Maßnahme vorgeschlagen bzw. gefordert wurde und
  - die Details, die in den Vorschlägen bzw. Forderungen der Akteure wichtig sind
- aufgeführt werden.

Es folgen

- eine Bewertung der Wirksamkeit der Maßnahme im Hinblick auf eine Verminderung der Expositionen beim Gebrauch von Handys,
- eine Einschätzung der Realisierbarkeit der vorgeschlagenen Maßnahme unter technischen bzw. organisatorischen, juristischen, wirtschaftlichen bzw. finanziellen und sozialen Gesichtspunkten sowie Hinweise auf weitere hemmende oder förderliche Faktoren, die für die Realisierbarkeit der jeweiligen Maßnahme von Bedeutung sind,
- eine Auflistung der Adressaten der Maßnahme, also der Institutionen, Organisationen oder Personen, die Verantwortung für die Umsetzung der Maßnahme tragen und schließlich
- zusätzliche Informationen zu der Maßnahme oder Hinweise auf Querbezüge zu anderen Maßnahmen.

Die Vorgehensweise bei der Umfrage zu den Forderungen und Vorschlägen zu Vorsorgemaßnahmen im Zusammenhang mit Planung, Errichtung und Betrieb von Basisstationen war identisch mit der bei der Umfrage zu den Handys (s.o.). Auch die Auswertung erfolgte nach dem gleichen Muster. Zusätzlich wurden jedoch auch die Rückmeldungen der Kommunen im Rahmen einer parallelen Befragung zum Stand der Umsetzung der freiwilligen Selbstverpflichtung 'Maßnahmen zur Verbesserung von Sicherheit und Verbraucher-, Umwelt- und Gesundheitsschutz, Information und vertrauensbildende Maßnahmen beim Ausbau der Mobilfunknetze' der Mobilfunknetzbetreiber gegenüber der Bundesregierung vom 6. Dezember 2001 im Hinblick auf Forderungen und Vorschläge zu den Basisstationen ausgewertet.

Forderungen bzw. Vorschläge, die keinen erkennbaren Bezug zu umsetzbaren Vorsorgemaßnahmen aufwiesen (wie z.B. Aufforderungen an das Bundesverfassungsgericht, seine Urteile zurück zu nehmen, Forderungen nach Experimenten mit Mitgliedern der SSK als Probanden, Forderungen nach grundlegenden Änderungen des Rechtssystems in Deutschland usw.) wurden in der Auswertung nicht berücksichtigt.

Die Maßnahmenblätter zu den Mobilfunkbasisstationen haben den gleichen Aufbau wie die Maßnahmenblätter zu den Handys. Sie wurden nach Möglichkeit den folgenden Maßnahmenkategorien zugeordnet:

- Immissionsschutzrechtliche Maßnahmen
- Maßnahmen im Zusammenhang mit der Netz- und Standortplanung
- Maßnahmen im Rahmen des Standort-Genehmigungsverfahrens
- Maßnahmen im Bereich Überwachung und Monitoring
- Technische Maßnahmen
- Maßnahmen im Bereich Information und Aufklärung
- Maßnahmen im Bereich Forschung und Entwicklung.

Im Kapitel 3 werden die im Rahmen der Befragung erhobenen Forderungen in Bezug auf Vorsorgemaßnahmen vorgestellt und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Realisierbarkeit bewertet. Die vollständigen Maßnahmenblätter zu den Handys sind im Anhang A2, die zu den Mobilfunkbasisstationen im Anhang A3 zusammengestellt.

### **3 Vorsorge beim Mobilfunk: Synopse der Forderungen und Stellungnahmen**

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Befragung der Akteure im Bereich Mobilfunk zu ihren Vorsorgeforderungen kurz dargestellt und zusammenfassend gewertet. Die wichtigsten Aspekte in Bezug auf die Wirksamkeit der jeweiligen Maßnahme unter Vorsorgegesichtspunkten und ihre Realisierbarkeit werden benannt.

Am Anfang der Unterkapitel 3.1 zu den Handys und 3.2 zu den Basisstationen steht jeweils eine tabellarische Übersicht, über

- die von verschiedenen Akteuren vorgeschlagenen Vorsorgemaßnahmen (Spalte 1),
- die Bewertung der Wirksamkeit der Maßnahme im Hinblick auf die Expositionsminderung bzw. allgemein unter Vorsorgegesichtspunkten (Spalte 2) sowie
- die Bewertung der Realisierbarkeit unter technischen bzw. organisatorischen, rechtlichen, wirtschaftlichen und sozialen Aspekten (Spalten 3 bis 6).

Für eine ausführliche Begründung der hier mit Hilfe von einfachen Symbolen dargestellten Bewertungen wird auf die Anhänge A2 und A3 verwiesen. Die letzte Spalte enthält schließlich kurze Erläuterungen, überwiegend zur Realisierbarkeit der Maßnahme.

### 3.1 Handys

Tab. 3.1  
Mobiltelefone: Wirksamkeit und Realisierbarkeit von Vorsorgemaßnahmen

Legende	
Wirksamkeit in Bezug auf Expositions-minderung	
+	wirksam
(+)	eingeschränkt wirksam
-	nicht oder kaum wirksam
Technische/organisatorische, rechtliche, soziale Realisierbarkeit	
+	machbar
(+)	eingeschränkt machbar
-	nicht oder nur schwierig machbar
Wirtschaftliche Machbarkeit x/y	
x = +	keine wirtschaftlichen/finanziellen Belastungen/Kosten
x = (+)	nur geringe wirtschaftliche/finanzielle Belastungen/Kosten
x = -	hohe wirtschaftliche/finanzielle Belastungen/Kosten
y = +	wird von der Wirtschaft/Mobilfunkindustrie unterstützt
y = (+)	wird von der Wirtschaft/Mobilfunkindustrie wahrscheinlich hingenommen
y = -	wird von der Wirtschaft/Mobilfunkindustrie (wahrscheinlich) abgelehnt
allgemein	
?	Wirksamkeit/Realisierbarkeit/Belastung/Reaktion fraglich/hängt vom Einzelfall ab

Maßnahmen	Wirksamkeit in Bezug auf Expositions-minderung						Bemerkung
	Technische/Organisatorische ...						
	Rechtliche ...						
	Wirtschaftliche ...						
	Soziale ...						
	... Realisierbarkeit						
<b>Maßnahmen im Bereich rechtlicher Regulierung und Normung</b>							
Absenkung des zulässigen SAR-Wertes	+	+	(+)	+/-	+		
Verbot von Handys für Kinder	+	+	-	-/-	(+)		
Einrichtung handy-freier Zonen	+	+	(+)	+/(+)	(+)	im öffentlichen Raum kaum umsetzbar	
Expositionsbegrenzung durch Produktnormung	(+)	+	+	+/-	+	Vorsorgeeffekt fraglich	
<b>Technische Maßnahmen</b>							
Reduzierung der Sendeleistung von Handys	+	(+)	+	-/-	+	Nur mit dichteren Sendernetzen realisierbar	
Verbesserung der Handy-Antennentechnik	+	+	+	+/(+)	(+)	Offensives Marketing erforderlich, um die Nachfrage zu stärken	
Verwendung expositions-mindernder Zusatzeinrichtungen	+	+	+	(+)/(+)	(+)	Rechtliche Verpflichtung der Anbieter problematisch	
Abschirmung des Kopfes	+	+	+	(+)/(+)	(+)	Offensives Marketing erforderlich, um die Nachfrage zu stärken	
Kombinierte Innen- und Außenantennen zur Innenraumversorgung	+	+	+	-/(+)	+	Zusatzkosten für Gebäudebesitzer/-nutzer	

Maßnahmen	Wirksamkeit in Bezug auf Expositionsminde- rung						Bemerkung
	Technische/Organisatorische ...						
	Rechtliche ...						
	Wirtschaftliche ...						
	Soziale ...						
	... Realisierbarkeit						
<b>Maßnahmen im Bereich Verbraucherinformation und Werbung</b>							
Produktinformation zu und Kennzeichnung von Handys	+	+	+	+/-	+	Industrie lehnt weiterge- hende Deklarationen ab	
Produktbeilage mit Hinweisen auf mögliche Risiken und die richtige Nutzung von Handys	+	+	+	+/-	+	Industrie lehnt Warnhin- weise ab	
Zertifizierung von Handys	+	+	+	(+)/-	+	Industrie lehnt Zertifizie- rung ab	
Einschränkung der Werbung für Handys	+	+	(+)	-/-	+	Ggf. als freiwillige Maß- nahme	
<b>Maßnahmen im Bereich Information und Aufklärung</b>							
Aufklärung zu Risiken und richtigem Umgang mit Handys	+	+	+	(+)/(+)	+	Kosten nur für die Aufklä- rungsmaßnahmen	
Gezielte Aufklärung von Kindern und Jugendlichen	+	+	+	(+)/(+)	+	Kosten nur für die Aufklä- rungsmaßnahmen	
Aufklärung und Schulung von Multiplikatoren und Erzie- hern	+	+	+	(+)/(+)	+	Kosten nur für die Schu- lungsmaßnahmen	
<b>Maßnahmen im Bereich Forschung und Entwicklung</b>							
Forschung zu gesundheitlichen Auswirkungen der Han- dy-Nutzung	+	+	+	+/+	+		
Technische Weiterentwicklung der Handys und des Zubehörs	+	+	+	(+)/?	+	Position und Entwick- lungsstand bei den Her- stellern unbekannt	
Standardisierung von Mess- und Bewertungsverfahren	+	+	+	(+)/(+)	+		
<b>Weitere Maßnahmen</b>							
Einführung einer neuen Mobilfunktechnologie	?	?	?	-/-	?		

### 3.1.1 Maßnahmen im Bereich rechtlicher Regulierung und Normung

#### Absenkung des zulässigen SAR-Wertes

Eine Verminderung der vom Gehirn absorbierten Energiemenge, gemessen am SAR-Wert, wäre eine sinnvolle Vorsorgemaßnahme. Handys mit SAR-Werten weit unterhalb der derzeit zulässigen 2,0 W/kg sind technisch realisierbar und bereits auf dem Markt.

Von den befragten Verbänden und Bürgerinitiativen, die dem Mobilfunk insgesamt sehr kritisch ge- genüber stehen, werden Empfehlungen für einen SAR-Wert grundsätzlich abgelehnt. Begründet wird dies mit der Schädlichkeit gepulster elektromagnetischer Felder auch bei niedrigen Intensitäten bzw. mit der Befürchtung, dass abgesenkte SAR-Werte bei den Nutzern den Eindruck erwecken könnten, 'strahlungsarme' Handys seien harmlos. Auf der anderen Seite stehen die Handy-Hersteller, die in dem derzeit gültigen Normwert von 2 W/kg die Gewähr für völlige gesundheitliche Unbedenklichkeit sehen

und eine Absenkung deshalb ablehnen. Von den Verbraucherverbänden sowie den ökologischen Forschungsinstituten und Beratungsstellen wird eine Absenkung auf 0,2 W/kg befürwortet, wobei von den Verbraucherverbänden für eine Übergangszeit 0,5 W/kg für vertretbar gehalten werden. Die Stellungnahmen der Landesbehörden sind sehr uneinheitlich. Die Ministerien, die einen expliziten SAR-Vorsorgewert empfehlen, sprechen sich für 0,6 W/kg aus.

Es ist zu klären, ob eine Absenkung des zulässigen SAR-Werts als gesundheitspolitische Maßnahme, und damit in der Verantwortung der nationalen Regierungen, möglich ist, oder ob, wegen der Zuständigkeit der EU in wettbewerbsrechtlichen Fragen, eine Abstimmung auf europäischer Ebene erforderlich ist.

### **Verbot von Handys für Kinder**

Da der heranwachsende Organismus besonders empfindlich ist, wird von wissenschaftlichen und ärztlichen Gremien ein besonderer Schutz empfohlen. Von den mobilfunkkritischen Verbänden und einigen Bürgerinitiativen wird deshalb verlangt, die Abgabe von Handys an bzw. die Nutzung durch Kinder zu verbieten. Von Kinderärzten und ökologischen Forschungsinstituten wird eine Einschränkung der Nutzung von Handys durch Kinder empfohlen.

Ein Verbot von Handys für Kinder und Jugendliche dürfte auf nationaler Ebene nur sehr schwer umzusetzen sein. Mit Widerstand ist nicht nur von Seiten der Mobilfunkindustrie zu rechnen. Ein Verbot dürfte insbesondere von vielen Jugendlichen nicht akzeptiert werden und würde – ohne dramatische neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu den Gesundheitsrisiken – auch bei vielen Eltern auf Widerstand stoßen.

### **Einrichtung handy-freier Zonen**

Handy-freie Zonen würden nicht nur für elektrosensible Menschen Zonen der Entspannung darstellen. Die Maßnahme wird von einem breiten Spektrum von Akteuren, einschließlich einiger Bundesländer unterstützt.

In vielen Bereichen ist die Einrichtung handy-freier Zonen ohne weiteres möglich, wenn sie von dem jeweiligen Hausherrn gewollt wird (handy-freie Zonen in Gaststätten und öffentlichen Verkehrsmitteln in Analogie zu Raucher- /Nichtraucher-Zonen und -Abteilen bzw. -Wagen). Die Umsetzung könnte allerdings in einigen Nutzergruppen auf Schwierigkeiten stoßen. Für den öffentlichen Raum wäre zu prüfen, ob und wie für eine solche Maßnahme die rechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden können.

### **Expositionsbegrenzung durch Produktnormung**

In der Produktnormung sieht allein die Strahlenschutzkommission einen Weg zu mehr Vorsorge. In ihren Empfehlungen vom September 2001 weist sie jedoch selbst auf die begrenzte Wirksamkeit der Produktnormung im Zusammenhang mit der Expositionsbegrenzung hin.

Angesichts der Zusammensetzung der Normungsgremien ist eine Orientierung am Vorsorgegedanken nicht gewährleistet. Zudem sind Normungsverfahren erfahrungsgemäß sehr zeitaufwändig.

## **3.1.2 Technische Maßnahmen**

### **Reduzierung der Sendeleistung von Handys**

Eine Reduzierung der Sendeleistung, wie sie von mobilfunkkritischen Verbänden, Bürgerinitiativen, einzelnen Verbraucherverbänden und Ärzteorganisationen gefordert wird, könnte dazu beitragen, die Exposition der Nutzer wie Dritter zu verringern. Die tatsächliche Sendeleistung der Handys wird bereits heute so weit abgesenkt, wie es die jeweilige Verbindung erlaubt. Die Leistungssteuerung könnte bei vielen Handys jedoch besser sein.

Bei der herkömmlichen Mobilfunktechnik würde eine generelle Absenkung der Sendeleistungen aber ein dichteres Netz von Basisstationen bzw. empfindlichere Empfänger an den Basisstationen erfordern. Zumindest die Errichtung weiterer Stationen wird von Seiten vieler mobilfunkkritischer Akteure aber abgelehnt.

Die erforderliche Verdichtung der Netze, ohne dass dies der Versorgung weiterer Kunden dient, bzw. eine Umrüstung der Anlagen dürfte wegen der damit verbundenen Kosten bei den Mobilfunknetzbetreibern auf Widerstand stoßen. Da eine freiwillige Umsetzung durch die Mobilfunkindustrie daher kaum zu erwarten ist, wäre zu klären, ob eine entsprechende rechtliche Regelung als gesundheitspolitische Maßnahme national umgesetzt werden kann oder aus wettbewerbsrechtlichen Gründen in den Zuständigkeitsbereich der EU-Kommission fällt.

### **Verbesserung der Handy-Antennentechnik**

Die Expositionsminimierung wird als Qualitätskriterium für die Geräteentwicklung nicht nur von der Strahlenschutzkommission sondern auch von vielen anderen Akteuren im Bereich Mobilfunk gefordert. Insbesondere die Ausführung und Anordnung der Handy-Antenne hat einen starken Einfluss auf die Exposition des Kopfes. In diesem Bereich gibt es noch erhebliche Verbesserungspotentiale. Bei Antennen mit Richtwirkung ist allerdings zu beachten, dass die Sendeleistung des Handys höher geregelt wird, wenn die Antenne nicht richtig auf die Basisstation ausgerichtet ist.

Da derzeit eine reduzierte Exposition für viele Käufer noch kein wichtiges Kaufkriterium ist und vor allem kleine Handys im Trend sind, bei denen die konstruktiven Möglichkeiten zur Expositionsminimierung begrenzt sind, müsste allerdings erst durch offensive Aufklärung und Werbung die Nachfrage nach 'strahlungsarmen' Handys gefördert werden.

### **Verwendung expositions-mindernder Zusatzeinrichtungen**

Durch Außenantennen am Auto, Head-Sets und Abschirmtaschen können die Expositionen deutlich reduziert werden. Daher wird von Verbraucherverbänden, ökologischen Forschungsinstituten und einigen Landesbehörden die Nutzung solcher Einrichtungen empfohlen bzw. es wird gefordert, dass zumindest Head-Sets als Standardausrüstung mit jedem Handy geliefert werden. Der Einsatz der Zusatzgeräte scheitert bisher an der Bequemlichkeit der Handy-Nutzer und den Zusatzkosten. Dem ist nur durch gezielte Werbung, Aufklärung und eine kostenlose Mitlieferung zu begegnen.

Eine rechtliche Verpflichtung der Hersteller, solche Einrichtungen mit jedem Handy mitzuliefern, wie sie u.a. von den Verbraucherverbänden gefordert wird, dürfte kaum und wenn dann nur auf europäischer Ebene umzusetzen sein.

### **Abschirmung des Kopfes**

Durch eine integrierte kopfseitige Abschirmung, wie sie von einzelnen Akteuren gefordert wird, kann die Exposition deutlich vermindert werden. Der gleiche Effekt kann natürlich auch durch Antennen mit optimierter Abstrahlcharakteristik oder die Verwendung von Abschirmtaschen erreicht werden.

Die Zusatzkosten und das unmodische Design stehen bei vielen Nutzern zumindest der Anschaffung und Nutzung von Abschirmtaschen entgegen.

Es ist zudem zu beachten, dass die Sendeleistung des Handys höher geregelt wird, wenn die freie Abstrahlrichtung nicht auf die Basisstation ausgerichtet ist.

### **Kombinierte Innen- und Außenantennen zur Innenraumversorgung**

Beim Telefonieren in Innenräumen muss die Sendeleistung hoch geregelt werden, um die Dämpfung durch die Baumaterialien zu überwinden. Dies könnte durch eine außen angebrachte Antenne für die Verbindung zur Basisstation gekoppelt mit einer Antenne im Innenraum für die Verbindung zum Handy, wie sie vom Berufsverband der Baubiologen vorgeschlagen wurde, vermieden werden.

Die Umsetzung stellt technisch kein Problem dar, erfordert allerdings die Installation zusätzlicher Antennen und Repeater, deren Kosten vom Gebäudeeigner bzw. –nutzer getragen werden müssten.

### **3.1.3 Maßnahmen im Bereich Verbraucherinformation und Werbung**

#### **Produktinformation zu und Kennzeichnung von Handys**

Die Empfehlung der Strahlenschutzkommission, dass für alle Geräte und Anlagen, die relevante Expositionen verursachen können, entsprechende Produktinformationen zur Verfügung gestellt und Geräte einheitlich hinsichtlich der von ihnen verursachten Expositionen gekennzeichnet werden müssten, wird von fast allen befragten Akteuren durch entsprechende Forderungen unterstützt. Nur eine ausreichende Produktinformationen und eine aussagekräftige Kennzeichnung ermöglichen den Verbrauchern eine gezielte Entscheidung für Geräte, die geringere Expositionen verursachen. Die Handy-Hersteller waren bisher lediglich bereit, den SAR-Wert in der Gebrauchsanleitung anzugeben. Dies wird von Verbraucherschützern und anderen als unzureichend angesehen – nicht zuletzt, weil die Kunden so erst nach dem Kauf des Gerätes Zugriff auf die Information haben.

Um zu erreichen, dass sich möglichst viele Käufer für strahlungsärmere Handys entscheiden, müsste die Einführung einer an auffälliger Stelle angebrachten, aussagekräftigen Produktdeklaration mit einer breit angelegten Aufklärungskampagne verbunden werden.

#### **Produktbeilage mit Hinweisen auf mögliche Risiken und die richtige Nutzung von Handys**

Da die Nutzer von Mobiltelefonen durch den richtigen Gebrauch von Mobiltelefonen erheblich dazu beitragen können, unnötige Expositionen zu vermeiden, hierzu aber noch ein erheblicher Aufklärungsbedarf besteht, fordern bzw. empfehlen mobilfunkkritische Initiativen, Umweltverbände, Verbraucherschützer, Ärzteorganisationen und ökologische Ärzteorganisationen verpflichtende Warnungen vor möglichen Gesundheitsrisiken bei der Nutzung von Handys sowie Hinweise auf mögliche Maßnahmen zur Expositionsminimierung bei der Handynutzung.

Auch das Landesamt für Verbraucherschutz und Landwirtschaft in Brandenburg empfiehlt, in der Bedienungsanleitung an auffälliger Stelle einen Warnhinweis abzudrucken, dass auf Grund nicht völlig auszuschließender Gesundheitsrisiken vor allem Personen unter 18 Jahren die Benutzung von Handys zum Telefonieren auf das unbedingt nötige Maß beschränken sollten.

Von Seiten der Mobilfunkindustrie werden explizite Warnhinweise jedoch als unbegründet abgelehnt. Informationen zum richtigen Gebrauch von Handys werden bereits durch das Bundesamt für Strahlenschutz, die Verbraucherverbände, ärztliche Organisationen und andere gegeben. Die bisher angebotenen Informationen erreichen jedoch überwiegend nur Bevölkerungsgruppen, die ohnehin an Informationen interessiert sind.

#### **Zertifizierung von Handys**

Nur ausreichende Produktinformationen und eine aussagekräftige Kennzeichnung der Handys hinsichtlich der von ihnen verursachten Expositionen ermöglichen den Verbrauchern eine gezielte Entscheidung für Geräte, die geringere Expositionen verursachen. Eine Zertifizierung 'strahlungsarmer Handys' würde nicht nur der Information der Verbraucher dienen, sondern könnte, wie im Beispiel der Computermonitore, über die Nachfrage nach 'strahlungsarmen' Geräten zu einem technischen Innovationschub in Richtung Expositionsminimierung führen. Vor allem Verbraucherverbände, ökologische Forschungsinstitute und einige Landesbehörden fordern daher ein Ökolabel für strahlungsarme Handys. Der Berufsverband Deutscher Baubiologen lehnt ein Gütesiegel für 'strahlungsarme' Handys dagegen ab, da dadurch eine falsche Sicherheit vorgetäuscht würde.

Von den Geräteherstellern werden bisher sowohl der 'Blaue Engel' der Jury Umweltzeichen '... weil strahlungsarm' als auch das TCO 01-Label boykottiert.

## **Einschränkung der Werbung für Handys**

Von Bürgerinitiativen, Baubiologen, ärztlichen Organisationen und ökologischen Forschungsinstituten werden Beschränkungen bei der Werbung, insbesondere im Hinblick auf Werbung, die sich an Kinder und Jugendliche richtet gefordert. Auch einzelne Bundesländer plädieren in Bezug auf diese besonders sensible Zielgruppe für mehr Zurückhaltung. Dies ist vor dem Hintergrund zu sehen, dass bei Kindern und Jugendlichen nicht nur der Reiz der Geräte, sondern vor allem auch der soziale Druck beim Besitz und bei der Nutzung von Mobiltelefonen eine zentrale Rolle spielt. Beide würden durch eine Beschränkung der Werbung zwar nicht aufgehoben, aber zumindest gemildert.

Eine Einschränkung von Werbung auf dem Verbotsweg ist wahrscheinlich nur auf europäischer Ebene möglich und erscheint derzeit kaum umsetzbar. Ein Ausweg könnte eine freiwillige Selbstverpflichtung der Mobilfunkindustrie und der Werbewirtschaft sein. Hierzu bedarf es jedoch starken gesellschaftlichen Drucks, da Beschränkungen der Werbung von der Wirtschaft abgelehnt werden.

### **3.1.4 Maßnahmen im Bereich Information und Aufklärung**

#### **Aufklärung zu Risiken und richtigem Umgang mit Handys Gezielte Aufklärung von Kindern und Jugendlichen**

Die Nutzer von Handys können durch ein entsprechendes Verhalten zu einer deutlichen Minderung der Expositionen beitragen. Es mangelt jedoch vielfach noch am Problembewusstsein und an klaren Handlungsempfehlungen. Deshalb wird von mobilfunkkritischen Verbänden und Bürgerinitiativen, Verbraucherverbänden, Baubiologen und Ärzten, ökologischen Forschungsinstituten und Landesbehörden gleichermaßen eine offensive, zielgruppengerechte Aufklärung zur Minimierung möglicher Risiken bei der Nutzung von Handys gefordert.

Ein besonderer Aufklärungsbedarf wird im Hinblick auf Kinder und Jugendliche gesehen. Deshalb wird auch eine verstärkte Behandlung des Themas 'Mobilfunk' in den Schulen und insbesondere die Information über mögliche Risiken des Gebrauchs von Handys gefordert – auch als Gegengewicht zu den Aktivitäten der Mobilfunkunternehmen in den Schulen.

#### **Aufklärung und Schulung von Multiplikatoren und Erziehern**

Von ärztlichen Organisationen, ökologischen Forschungsinstituten und einzelnen Bundesländern werden die Integration des Themas 'Mobilfunk' in die Lehrerfortbildung, eine verstärkte Elternarbeit zu diesem Thema und bessere Informationen für Multiplikatoren, wie Journalisten, Umweltberater und Ärzte, gefordert.

### **3.1.5 Maßnahmen im Bereich Forschung und Entwicklung**

#### **Forschung zu gesundheitlichen Auswirkungen der Handy-Nutzung**

Forderungen nach verstärkten Forschungsanstrengungen im Zusammenhang mit der Handy-Nutzung werden nur von einzelnen Akteuren aus der Ärzteschaft, den ökologischen Forschungsinstituten und den Landesbehörden erhoben. Sie beziehen sich auf mögliche direkte gesundheitliche Auswirkungen - neben Gehirntumoren sollten auch Kopfschmerzen und Beeinträchtigungen der Augen untersucht werden – und Fragen der elektromagnetischen Verträglichkeit in Bezug auf Herzschrittmacher und Hörgeräte. Viele der angesprochenen Forschungsfragen wurden bereits im laufenden, vom Bundesamt für Strahlenschutz koordinierten Forschungsprogramm aufgegriffen.

#### **Technische Weiterentwicklung der Handys und des Zubehörs**

Die Möglichkeiten der Expositionsminderung durch technische Verbesserungen wurden bereits angesprochen. Von Verbraucherverbänden, ökologischen Forschungsinstituten und Landesbehörden wird hierbei noch Bedarf im Bereich Forschung und Entwicklung gesehen. Möglichweise gibt das vom Bun-

desministerium für Wirtschaft und Arbeit initiierte Forschungsprojekt 'Minimierung elektromagnetischer Felder im Mobilfunk, UMTS, DECT, Powerline und Induktionsfunkenanlagen' hierzu neue Anstöße.

### **Standardisierung von Mess- und Bewertungsverfahren**

Von den Verbraucherverbänden wird mit Blick auf die Diskussion über das Gütesiegel 'Blauer Engel' für strahlungsarme Handys eine Weiterentwicklung und Standardisierung der Verfahren zur Ermittlung expositionsrelevanter Geräteeigenschaften (SAR, TCP) gefordert.

## 3.2 Basisstationen

Tab. 3.2

Basisstationen: Wirksamkeit und Realisierbarkeit von Vorsorgemaßnahmen

Legende	
Wirksamkeit in Bezug auf Expositionsminde- rung	
+	wirksam
(+)	eingeschränkt wirksam
-	nicht oder kaum wirksam
Technische/organisatorische, rechtliche, soziale Realisierbarkeit	
+	machbar
(+)	eingeschränkt machbar
-	nicht oder nur schwierig machbar
Wirtschaftliche Machbarkeit x/y	
x = +	keine wirtschaftlichen/finanziellen Belastungen/Kosten
x = (+)	nur geringe wirtschaftliche/finanzielle Belastungen/Kosten
x = -	hohe wirtschaftliche/finanzielle Belastungen/Kosten
y = +	wird von der Wirtschaft/Mobilfunkindustrie unterstützt
y = (+)	wird von der Wirtschaft/Mobilfunkindustrie wahrscheinlich hingenommen
y = -	wird von der Wirtschaft/Mobilfunkindustrie (wahrscheinlich) abgelehnt
allgemein	
?	Wirksamkeit/Realisierbarkeit/Belastung/Reaktion fraglich/hängt vom Einzelfall ab

Maßnahmen	Wirksamkeit in Bezug auf Expositionsminde- rung						Bemerkung
	Technische/Organisatorische ...						
	Rechtliche ...						
	Wirtschaftliche ...						
	Soziale ...						
	... Realisierbarkeit						
<b>Immissionsschutzrechtliche Maßnahmen</b>							
Anwendung des Minimierungsprinzips	+	+	(+)	-/-	+	Probleme hinsichtlich der Überprüfbarkeit	
Absenkung der Grenzwerte der 26. BImSchV	+	+	(+)	-/-	+	Empfehlung durch SSK	
Einführung von Vorsorgewerten	+	+	(+)	-/-	+	Empfehlung durch SSK	
Verzicht auf die Ausschöpfung der Grenzwerte	+	+	(+)	-/-	+	Notwendigkeit eines rechtlichen Rahmens	
Regelmäßige Überprüfung der Sicherheits- und Vorsorgekonzepte	+	+	+	+/+	+	Aufgabe der SSK	
Immissionsschutzrechtliche Genehmigungspflicht für alle Funksendeanlagen	+	+	(+)	-/-	+	Aufwand für Anlagenbetreiber und Genehmigungsbehörden	
Umkehr der Beweislast	?	(+)	-	-/-	+	Prinzipielle Schwierigkeiten in der Umsetzung	
Minderheitenschutz für Elektrosensible	+	?	?	?/?	+	Prinzipielle Schwierigkeiten in der Umsetzung	
<b>Maßnahmen im Zusammenhang mit der Netz- und Standortplanung</b>							
Beteiligung der Bevölkerung an der Auswahl von Standorten für Mobilfunkanlagen	+	(+)	(+)	+/-	+	Ablehnung durch Mobilfunkbetreiber, Datenschutz ungeklärt	
Beteiligung der Kommunen an der Auswahl von Standorten für Mobilfunkanlagen	(+)	(+)	(+)	+/-	(+)	Begrenzte Kompetenz und Kapazitäten der Kommunen	

Maßnahmen	Wirksamkeit in Bezug auf Expositionsminderung						Bemerkung
	Technische/Organisatorische ...						
	Rechtliche ...						
	Wirtschaftliche ...						
	Soziale ...						
	... Realisierbarkeit						
<b>Maßnahmen im Zusammenhang mit der Netz- und Standortplanung</b>							
Zusammenarbeit der Netzbetreiber bei der Entwicklung von Minimierungskonzepten	?	+	?	(+)/-	-	Ablehnung durch Mobilfunkbetreiber, Kartellrecht	
Mehrfachnutzung von Standorten für Sendeanlagen	?	(+)	+	-/+	-	In verdichteter Bebauung problematisch	
Breite räumliche Verteilung der Mobilfunkanlagen	(+)	(+)	+	-/-	(+)	Begrenzte Verfügbarkeit von Standorten	
Errichtung von Mobilfunkanlagen außerhalb von Ortschaften	+	(+)	+	-/-	+	Nur bei kleineren Ortschaften anwendbar (s.u.)	
Einrichtung kleinerer Funkzellen mit geringeren Sendeleistungen der Anlagen	(+)	(+)	+	-/-	(+)	Begrenzte Verfügbarkeit von Standorten	
Verzicht auf direkte Innenraum-Versorgung	+	(+)	+	-/-	+	Ablehnung durch Mobilfunkbetreiber	
Auswahl möglichst hoher Antennenstandorte	+	(+)	+	(+)/+	(+)	Begrenzte Verfügbarkeit geeigneter Standorte	
Vermeidung von Standorten für Mobilfunkbasisstationen in sensiblen Bereichen	+	(+)	(+)	-/-	+	Ablehnung durch Mobilfunkbetreiber	
Prüfung der Umweltauswirkungen von Mobilfunkstandorten in der Planungsphase	+	+	(+)	(+)/-	+	Ablehnung durch Mobilfunkbetreiber	
Einrichtung eines Katasters für Funksendeanlagen	+	+	(+)	-/-	(+)	Ablehnung durch Mobilfunkbetreiber, Datenschutz	
Verlängerung der Frist für Stellungnahmen der Kommunen	(+)	+	+	+/-	+		
Ausweisung von Bereichen, die von Mobilfunksendeanlagen freizuhalten sind	+	(+)	-	-/-	+	Ablehnung durch Mobilfunkbetreiber, Bauplanungsrecht	
Ausweisung von Vorrangstandorten für Funksendeanlagen	+	(+)	-	-/-	(+)	Ablehnung durch Mobilfunkbetreiber und u.U. Anwohner	
Beteiligung unabhängiger Sachverständiger an der Standortauswahl	+	+	+	(+)/(+)	+		
<b>Maßnahmen im Rahmen des Standortgenehmigungsverfahrens</b>							
Baugenehmigungspflicht für alle Mobilfunkanlagen	?	+	-	-/-	+	Ablehnung durch Mobilfunkbetreiber u. z.T. komm. Spitzenverb.	
Beteiligung der Öffentlichkeit am Standortgenehmigungsverfahren	+	+	-	(+)/-	+	Ablehnung durch Mobilfunkbetreiber	
Beteiligung der Kommunen am Standortgenehmigungsverfahren	(+)	+	-	(+)/-	+	Ablehnung durch Mobilfunkbetreiber u. komm. Spitzenverbände	
Standortgenehmigungsverfahren unabhängig von der Sendeleistung	+	+	-	-/-	+	Ablehnung durch Wirtschaft u. andere	
Berücksichtigung der Gesamtimmission	+	+	+	+/(+)	+		
Befristung der Standortbescheinigung	(+)	+	-	-/-	+	Ablehnung durch Mobilfunkbetreiber	

Maßnahmen	Wirksamkeit in Bezug auf Expositions-minderung						Bemerkung
	Technische/Organisatorische ...						
	Rechtliche ...						
	Wirtschaftliche ...						
	Soziale ...						
	... Realisierbarkeit						
<b>Maßnahmen im Bereich Überwachung und Monitoring</b>							
Monitoring der HF-Immissionen	+	+	+	?/ (+)	+		
Verbindliche Messvorschrift für Mobilfunksendeanlagen	(+)	+	+	+/+	+		
Technische Überwachung der Sendeanlagen	+	+	-	(+)/-	+		
<b>Technische Maßnahmen</b>							
Absenkung der Sendeleistung	?	(+)	(+)	-/-	+	Ablehnung durch Mobilfunkbetreiber	
Erhöhung der Antennenträger	+	(+)	(+)	(+)/?	(+)	Unterstützung durch Mobilfunkbetreiber nur im Einzelfall	
Verringerung des Neigungswinkels der Antennenabstrahlung	+	(+)	(+)	(+)/?	+	Unterstützung durch Mobilfunkbetreiber nur im Einzelfall	
Verbesserung der Antennentechnik	+	+	(+)	(+)/?	+		
Abschirmung sensibler Bereiche	+	+	+	-/(+)	+	U.U. hohe Kosten für Privatpersonen oder Kommunen	
Verzicht auf periodisch niederfrequent gepulste Hochfrequenzfelder	-	+	-	-/-	+	Hohe Kosten, Ablehnung durch Mobilfunkbetreiber	
Nutzung von Reflexionen zur Versorgung abgeschatteter Bereiche	?	?	(+)	-/?	+	Technische Realisierbarkeit unwahrscheinlich	
Ausrichtung der Antennen weg von sensiblen Bereichen	+	(+)	(+)	(+)/?	+		
Verzicht auf Antennen mit Richtwirkung	?	(+)	(+)	-/-	+		
Einsatz empfindlicherer Empfänger in Mobilfunkstationen und Handys	+	?	(+)	?/?	+	Verfügbarkeit entsprechender Technik	
Roaming zwischen allen Netzen	+	+	-	(+)/?	+		
<b>Maßnahmen im Bereich Information und Aufklärung</b>							
Transparenz der Planung von Sendeanlagen	(+)	+	+	(+)/+	+	Umsetzung der Selbstverpflichtung	
Information über mögliche Gesundheits- und Umweltrisiken	+	+	+	(+)/(+)	+		
Information über Schutzmaßnahmen	+	+	+	(+)/(+)	+		
Information über die elektromagnetischen Immissionen	+	+	(+)	(+)/?	+	Datenbereitstellung durch Mobilfunkbetreiber	
Veröffentlichung von Standorten und technischen Daten von Mobilfunkanlagen	+	+	?	(+)/-	+	Datenschutzprobleme	

Maßnahmen	Wirksamkeit in Bezug auf Expositionsminde- rung						Bemerkung
	Technische/Organisatorische ...						
	Rechtliche ...						
	Wirtschaftliche ...						
	Soziale ...						
	... Realisierbarkeit						
<b>Maßnahmen im Bereich Information und Aufklärung</b>							
Verbesserung der fachlichen Kompetenz der Kommunen	+	+	+	(+)/(+)	+		
<b>Maßnahmen im Bereich Forschung und Entwicklung</b>							
Forschung zu möglichen gesundheitlichen Auswirkungen des Mobilfunks	?	+	+	(+)/+	+		
Forschung zu technischen Alternativen zur derzeitigen Mobilfunktechnik	+	+	+	(+)/(+)	+		
Berücksichtigung aller vorliegenden Forschungsergebnisse	+	+	+	+/+	+		
Gewährleistung einer unabhängigen Forschung	+	+	+	+/(+)	+		
Forschung zu den tatsächlichen Bedürfnissen im Zusammenhang mit dem Mobilfunk	?	+	+	+/(+)	+		

### 3.2.1 Immissionsschutzrechtliche Maßnahmen

#### Anwendung des Minimierungsprinzips

Die Empfehlung der Strahlenschutzkommission zur Anwendung des Minimierungsprinzips findet bei den befragten gesellschaftlichen Akteuren breite Unterstützung. Von den mobilfunkkritischen Verbänden, über Verbraucherverbände, ärztliche Organisationen und ökologische Forschungsinstitute bis zu einzelnen Bundesländern wird die Minimierung der Expositionen angesichts der unklaren wissenschaftlichen Erkenntnislage als handlungsleitendes Prinzip für notwendig erachtet. Praktische Auswirkungen auf die Immissionssituation sind aber erst zu erwarten, wenn sich die Mobilfunkunternehmen bei der Standortplanung und dem Aufbau der technischen Infrastruktur tatsächlich an dem Prinzip orientieren.

Es ist fraglich ob und wie sich das Minimierungsgebot rechtlich durchsetzen ließe, wenn die Mobilfunkbetreiber sich nicht freiwillig zur Anwendung des Minimierungsprinzips verpflichten. Es wäre dann zu klären, wie eine Überprüfung aussehen könnte. Hierzu müssten die Betreiber ihre Planungen und die Anlagendaten offen legen und eine fachkundige Behörde müsste überprüfen, ob unter den jeweils gegebenen Bedingungen alles getan wurde, um die Immissionen zu minimieren.

#### Absenkung der Grenzwerte der 26. BImSchV

Von Seiten der mobilfunkkritischen Verbände, vieler Bürgerinitiativen, einiger Umweltverbände, der Verbraucherorganisationen sowie von einige ärztlichen Organisationen, ökologischen Forschungsinstituten und Kommunen wird eine Absenkung der Grenzwerte der 26. BImSchV gefordert. Die vorgeschlagenen Werte differieren dabei erheblich. Von einigen Akteuren, u.a. Baubiologen und einzelnen Verbraucherorganisationen, wird eine Unterscheidung in Sicherheits- und Vorsorgegrenzwerte explizit abgelehnt.

Die Strahlenschutzkommission und die zuständigen Behörden in den Bundesländern sprechen sich gegen diese Maßnahme aus, da es bisher keinen wissenschaftlichen Nachweis für gesundheitsschädigende Wirkungen bei Feldstärken unterhalb der derzeit gültigen Grenzwerte gebe.

## **Einführung von Vorsorgewerten**

Die Forderung nach Einführung von Vorsorgewerten für sensible Bereiche findet breite Unterstützung bei Akteuren aus fast allen befragten Verbänden und Organisationen bis zu einzelnen Bundesländern. Die Vorstellungen hinsichtlich der anzustrebenden Werte differieren jedoch erheblich. Auch hinsichtlich der Geltungsbereiche ('sensible Bereiche') gibt es Unterschiede in den Forderungen. Von einigen Akteuren, u.a. Baubiologen und einzelnen Verbraucherorganisationen, wird eine Unterscheidung in Sicherheits- und Vorsorgegrenzwerte explizit abgelehnt. Die Strahlenschutzkommission und einige Bundesländer sehen für die Einführung von Vorsorgewerten keine Notwendigkeit. Auch von den Mobilfunkbetreibern ist bekannt, dass sie Vorsorgewerte ablehnen.

Die Einführung von Vorsorgewerten in die 26. BImSchV würde die Immissionen in Bereichen in der Umgebung von Anlagen, die unter die 26. BImSchV fallen und in denen sich Menschen über längere Zeit aufhalten, auf das festgelegte Niveau begrenzen. Ob durch diese Maßnahme eine Verminderung der elektromagnetischen Belastung erreicht wird, hängt von der Höhe der Vorsorgewerte ab. Die Untersuchungen im Rahmen des Messprogramms NRW (Bornkessel u.a. 2002) zeigen, dass eine Absenkung der Grenzwerte der 26 BImSchV auf das Niveau der Vorsorgewerte der Schweiz (Anlagengrenzwerte) sich in der unmittelbaren Umgebung der Sendeanlagen expositionsmindernd auswirken würde. Auf die Fläche bezogen wären die Auswirkungen auf die tatsächlichen Expositionen bei Einführung der Werte der Schweiz gering.

## **Verzicht auf die Ausschöpfung der Grenzwerte**

Die Strahlenschutzkommission empfiehlt, die Grenzwerte nicht vollständig auszuschöpfen und die Immissionen durch einzelne Verursacher an Orten, die der Öffentlichkeit zugänglich sind, deutlich unterhalb der bestehenden Grenzen für die Gesamtexposition zu halten. Explizit unterstützt wird die SSK hierbei durch den Bundesverband gegen Elektrosmog e.V. sowie einige der ökologischen Forschungsinstitute.

Hintergrund der Empfehlung ist die Tatsache, dass viele Geräte und Anlagen, die hochfrequente elektromagnetische Felder aussenden, nicht unter die Bestimmungen der 26. BImSchV fallen, und mit der Einführung neuer Technologien zu rechnen ist, die zu einer weiteren Erhöhung der Immissionen führen werden.

Die Umsetzung der Maßnahme dürfte ohne verbindliche rechtliche Vorgaben im Rahmen des BImSchG kaum möglich sein.

## **Regelmäßige Überprüfung der Sicherheits- und Vorsorgekonzepte**

Die vom Öko-Institut geforderte regelmäßige Überprüfung der Grundlagen für Sicherheits- und Vorsorgekonzepte gehört zum Auftrag der Strahlenschutzkommission.

## **Immissionsschutzrechtliche Genehmigungspflicht für alle Funksendeanlagen**

Die Einführung der vom Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND) und vom Verband Baubiologie geforderten immissionsschutzrechtlichen Genehmigungspflicht auch für Anlagen mit einer äquivalenten isotropen Strahlungsleistung von weniger als 10 W ist angesichts der Zunahme kleinerer Anlagen zur funkgestützten Kommunikation und Datenübertragung im Prinzip sinnvoll, würde aber eine Änderung des BImSchG bzw. eine Überarbeitung der Liste der genehmigungsbedürftigen Anlagen erfordern. Diese würde auf erheblichen Widerstand der Wirtschaft stoßen und einen hohen Aufwand für die Genehmigungsbehörden mit sich bringen.

## **Umkehr der Beweislast**

Von mobilfunkkritischen Verbänden, Bürgerinitiativen, BUND und einigen Kommunen wird eine Umkehr der Beweislast gefordert. Darunter wird hier vor allem der Nachweis der gesundheitlichen Unbedenklichkeit einer Technologie verstanden. Dies wäre in der Tat die beste Gewähr für ihre gefahrlose Anwendung. Ein solcher Nachweis der gesundheitlichen Unbedenklichkeit einer Technologie ist, wenn er absolut verstanden wird, jedoch wissenschaftlich prinzipiell nicht möglich.

Der zweite Fall, für den eine Umkehr der Beweislast gefordert wird, ist die Haftungsfrage bei Eintritt eines Schadens. Eine Umkehr der Beweislast hätte hier aber allenfalls indirekte Auswirkungen auf die Immissionen, wenn für die Anlagenbetreiber ein hohes Risiko bestehen würde, auch bei Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte haftbar gemacht zu werden. Dies ist aber nicht der Fall.

### **Minderheitenschutz für Elektrosensible**

Der Realisierung des vom Selbsthilfverein für Elektrosensible geforderten Minderheitenschutzes stößt auf zwei grundsätzlich Hindernisse: Zum einen ist eine eindeutige Identifizierung der Zielgruppe bisher nicht möglich. Zum anderen gibt es bisher kaum praktikable Vorschläge, wie elektrosensible Menschen besser geschützt werden könnten.

### **3.2.2 Maßnahmen im Zusammenhang mit der Netz- und Standortplanung**

#### **Beteiligung der Bevölkerung an der Auswahl von Standorten für Mobilfunkanlagen**

Die von vielen gesellschaftlichen Akteuren, von den mobilfunkkritischen Verbänden bis zu einigen Landesbehörden, geforderte Beteiligung der Bevölkerung an der Auswahl von Standorten für Mobilfunkanlagen wurde bisher nur in wenigen Städten ansatzweise realisiert. Probleme bereiten dabei vor allem die ungeklärten datenschutzrechtlichen Fragen und die nicht immer und nicht bei allen Mobilfunkbetreibern gegebene Kooperationsbereitschaft.

Der Aufwand für solche Bürgerbeteiligungsprozesse, die einer professionellen Moderation bedürfen, wird allerdings auch von vielen Kommunen gescheut. Andererseits wird eine Beteiligung der Bürger von vielen Kommunen gefordert und es gibt eine Reihe guter Beispiele für runde Tische auf kommunaler Ebene und erfolgreiche Mediationsverfahren.

Für eine verpflichtende Beteiligung der Bürger an der Auswahl von Standorten für Mobilfunkanlagen gibt es bisher keine bundesweit verbindliche rechtliche oder vertragliche Grundlage.

#### **Beteiligung der Kommunen an der Auswahl von Standorten für Mobilfunkanlagen**

Nicht nur von vielen Kommunen, sondern auch von vielen Akteuren aus Initiativen, Verbänden und ökologischen Forschungsinstituten, der Strahlenschutzkommission und einigen Bundesländern wird eine umfassendere Beteiligung der Kommunen an der Auswahl von Standorten für Mobilfunkbasisstationen gefordert. Die Vorschläge gehen zum Teil weit über das hinaus, was die Mobilfunkbetreiber in ihrer freiwilligen Selbstverpflichtung zugesagt haben.

Der Umgang der Kommunen mit ihren (bisher sehr begrenzten) Möglichkeiten ist sehr unterschiedlich. Während einigen Städten und Gemeinden vornehmlich daran gelegen ist, Konflikte zu vermeiden, zeigen andere ein starkes vorsorgeorientiertes Engagement. Vielfach fehlen auf Seiten der Kommunen jedoch die personellen Kapazitäten und das notwendige Fachwissen, um in der Diskussion mit den Mobilfunknetzbetreibern bestehen zu können.

#### **Zusammenarbeit der Netzbetreiber bei der Entwicklung von Minimierungskonzepten**

Insbesondere von Seiten der Kommunen wird eine stärkere Zusammenarbeit der Netzbetreiber bei der Entwicklung von Minimierungskonzepten gefordert. In der Tat könnte durch einen zwischen den Netzbetreibern abgestimmten Auf- bzw. Ausbau der Netze in vielen Bereichen eine deutliche Verminderung der Belastungen erreicht werden, z.B. durch die gemeinsame Nutzung von Standorten, wo dies unter dem Gesichtspunkt der Immissionsminimierung sinnvoll ist, oder durch die Vermeidung von Senderkonzentrationen in dicht besiedelten Bereichen. Durch umfassenderes Roaming, die gemeinsame Nutzung von Anlagen und andere Maßnahmen könnte die Zahl der nötigen, durchgängig mit maximaler Leistung strahlenden Organisationskanäle (BCCH's), verringert werden.

Einer engeren Kooperation der Mobilfunknetzbetreiber stehen jedoch z.T. kartellrechtliche Vorgaben und Netzstrukturen entgegen, die oftmals noch nicht kompatibel sind.

## **Mehrfachnutzung von Standorten für Sendeanlagen**

Von etlichen Kommunen werden Strategien verfolgt, möglichst viele Anlagen an wenigen Standorten zu bündeln. Diese Strategien werden auch von einzelnen Bundesländern und anderen Akteuren unterstützt. Begründet wird dies mit dem Bestreben nach geringstmöglichen Eingriffen in das Stadtbild und der Begrenzung der 'Konfliktherde'. Für die Mobilfunknetzbetreiber ist eine gemeinsame Nutzung von Standorten attraktiv, nicht nur weil sie möglicherweise Mietkosten sparen, sondern weil dies vor allem den Aufwand der Standortakquisition reduziert. Voraussetzung ist natürlich, dass der Standort in die jeweilige Netzstruktur passt.

Andere Kommunen und Landesbehörden sprechen sich explizit gegen das so genannte Site-Sharing aus. Der Deutsche Städtetag hält dies, wie auch andere Akteure, nur in schwach besiedelten Außenbereichen für eine sinnvolle Maßnahme. In Bereichen mit verdichteter Bebauung ist die Verteilung der Anlagen auf mehrere Standorte unter dem Gesichtspunkt des Immissionsschutzes in der Regel günstiger, da durch eine breitere räumliche Verteilung unnötig hohe Immissionen in der Umgebung von Standorten mit einer Konzentration von Anlagen vermieden werden.

## **Breite räumliche Verteilung der Mobilfunkanlagen**

Der Deutsche Städtetag, mit ihm etliche Kommunen sowie einige weitere Akteure und die nordrhein-westfälische Landesregierung sprechen sich gegen eine Bündelung von Sendeanlagen in städtischen Gebieten mit einer hohen Wohnsiedlungs- und Arbeitsplatzdichte aus. Stattdessen wird die Planung möglichst kleinzelliger Netze unter Verwendung vieler Sendeanlagen mit geringer Leistung empfohlen.

Die Maßnahme kann zur Vermeidung unnötig hoher Immissionen beitragen, wie sie in der Umgebung von Standorten mit einer Konzentration von Anlagen entstehen können. Allerdings ist sie im Hinblick auf die Minimierung von Immissionen nicht immer zielführend. Es gibt auch in Bereichen mit verdichteter Bebauung immer wieder Standorte, die sich aufgrund ihres vertikalen, manchmal auch ihres horizontalen Abstandes zu der umgebenden Bebauung als Standorte auch für mehrere Anlagen anbieten. Die unter Immissionsschutzgesichtspunkten beste Lösung sollte anhand von Modellrechnungen zu den zu erwartenden Immissionen ermittelt werden.

Von Seiten der Mobilfunknetzbetreiber ist in vielen Fällen wegen des Bedarfs an zusätzlichen Standorten mit Widerstand zu rechnen. Die Maßnahme stößt auch bei vielen Kommunalpolitikern und Mitarbeitern in Kommunalverwaltungen auf Widerstand. Als Grund wird u.a. die mit der Maßnahme verbundene zusätzliche Beeinträchtigung des Ortsbildes angeführt. Ein weiterer Grund für die Ablehnung verteilter Senderkonzepte ist die Furcht, dass mehr Standorte auch zu mehr Konflikten führen. Bisher nur vereinzelte Erfahrungen aus Kommunen zeigen aber, dass ein unter Vorsorgegesichtspunkten optimiertes und daher von der Kommune unterstütztes Netzausbaukonzept dazu beitragen kann, bei Immobilienbesitzern und in der Öffentlichkeit Vorbehalte gegen den Ausbau der Mobilfunkinfrastruktur abzubauen.

## **Errichtung von Mobilfunkanlagen außerhalb von Ortschaften**

Der Verzicht auf innerörtliche Standorte und die Errichtung von Anlagen im Außenbereich in einem hinreichend großen Abstand von Wohngebieten und anderen sensiblen Nutzungen wird von vielen Bürgerinitiativen aber auch von Baubiologen und ökologischen Forschungsinstituten sowie nicht zuletzt von vielen Kommunen gefordert bzw. empfohlen. Die Maßnahme führt zu einer deutlichen Reduktion der von den Anlagen verursachten Immissionen. In kleineren Kommunen und im Ortsrandbereich ist eine Versorgung durch Mobilfunkbasisstationen auf Standorten außerhalb der Bebauung in der Regel möglich.

Ein größerer Abstand der Basisstationen zu den zu versorgenden Gebieten hätte allerdings zur Folge, dass die Mobiltelefone dort mit einer höheren Leistung senden müssten, wodurch sich die Belastung der Telefonnutzer und ihrer unmittelbaren Umgebung für die Zeit des Telefonats erhöhen würde. Für die ortsansässige Bevölkerung wäre der Minderungseffekt durch den größeren Abstand der Anlage aber bedeutsamer, u.a. auch weil diese im Organisationskanal permanent mit voller Leistung senden.

Die Mobilfunknetzbetreiber weigern sich vielfach auf entsprechende Forderungen der Kommunen bzw. Bürger einzugehen. Als Argumente werden u.a. die höhere Belastung für die Mobiltelefonnutzer angeführt, oder es wird mit der Netzstruktur argumentiert. Hauptgründe dürften allerdings die für die Errichtung von Antennenträgern im Außenbereich erforderlichen Baugenehmigungen sein. Auch die zusätzlichen Kosten, die durch den Bau und die Erschließung anfallen, spielen eine Rolle.

### **Einrichtung kleinerer Funkzellen mit geringeren Sendeleistungen der Anlagen**

Die wesentlichen Argumente für und gegen diese Maßnahme wurden bereits im Zusammenhang mit den Maßnahmen 'Mehrfachnutzung von Standorten für Sendeanlagen' und 'Breite räumliche Verteilung der Mobilfunkanlagen' angesprochen.

### **Verzicht auf direkte Innenraum-Versorgung**

Selbsthilfeorganisationen, Bürgerinitiativen und die Verbände der Baubiologen fordern, die Sendeleistung von Mobilfunkanlagen so weit zu reduzieren, dass zwar im Freien Mobilfunk möglich ist, nicht jedoch in Innenräumen. Diese Forderung wird auch von einigen der befragten wissenschaftlichen Institute unterstützt.

Da bei der Versorgung von Innenräumen erhebliche Dämpfungsverluste durch eine entsprechend höhere Sendeleistung ausgeglichen werden müssen, würde mit dem Verzicht auf eine Innenraumversorgung direkt über die Basisstationen eine deutliche Absenkung der Sendeleistung und damit der Immissionen in der Umgebung der Anlagen möglich. Allerdings könnte die Absenkung der Sendeleistung in dicht bebauten Siedlungsgebieten unter Umständen weitere Basisstationen erforderlich machen, um abgeschattete Bereiche mit einer für eine Funkverbindung zu geringen Feldstärke zu versorgen.

Für die Versorgung von Innenräumen müssten dort, wo dies gewünscht wird, zusätzliche leistungsschwache Sender auf dem Dach bzw. an der Fassade und im Innern der Gebäude (Repeater) installiert werden. Die Maßnahme hätte auch zur Folge, dass Handys im Gebäude mit geringerer Sendeleistung betrieben werden könnten (s.o.).

Die Mobilfunknetzbetreiber lehnen die Forderung nach einem Verzicht auf die Innenraum-Versorgung mit Hinweis auf die Anforderungen von Seiten der Kunden ab.

### **Auswahl möglichst hoher Antennenstandorte**

Die Installation der Anlagen auf möglichst hohen, freistehenden Gebäuden wird nicht nur von mobilfunkkritischen Verbänden, Bürgerinitiativen und Baubiologen gefordert, sondern auch vom zuständigen Landesministerium in Nordrhein-Westfalen und von Seiten ökologischer Forschungsinstitute empfohlen, weil aufgrund der Abstrahlcharakteristik der gängigen Mobilfunksektorantennen mit in der Regel nur geringem Öffnungswinkel in der Vertikalen höhere Antennenstandorte zu geringeren Immissionen in der Umgebung der Anlagen führen, solange der vertikale Neigungswinkel (Down Tilt) nicht vergrößert wird.

Wenn ein Gebäude, das deutlich höher als die umgebende Bebauung ist, als Antennenstandort zur Verfügung steht oder wenn ein entsprechend hoher Mast errichtet werden kann, gibt es bei der Umsetzung der Maßnahme keine Probleme. Schwieriger wird es bei einer dichten und von der Höhe her homogenen Bebauung, wenn ein großer vertikaler Abstand nur durch einen entsprechend hohen Antennenträger erreicht werden kann, da die Maßnahme durch die Landesbauordnungen nicht unterstützt wird. Diese sehen eine Befreiung von der Baugenehmigungspflicht nur für Anlagen bis zu einer bestimmten Maximalhöhe (meist 10 m) vor.

Kommunen sind mit dieser Vorgehensweise nicht immer einverstanden, da hohe Antennenstandorte, Antennenmasten und Antennenträger zu einer stärkeren Beeinträchtigung des Ortsbildes führen.

## **Vermeidung von Standorten für Mobilfunkbasisstationen in sensiblen Bereichen**

Die Forderung nach einem Verzicht auf Standorte für Mobilfunkbasisstationen in sensiblen Bereichen findet breite Unterstützung. Sie wird von mobilfunkkritischen Verbänden, Selbsthilfeorganisationen und Bürgerinitiativen genauso erhoben wie von Verbraucher- und Umweltverbänden, ärztlichen Organisationen und ökologischen Forschungsinstituten. Auch der Deutsche Städtetag, viele Kommunen und einzelne Bundesländer stehen hinter dieser Forderung.

Der Verzicht auf Sendeanlagen in sensiblen Bereichen kann zu einer deutlichen Verminderung der Immissionen in diesen Bereichen beitragen. Voraussetzung ist allerdings, dass die Anlagen nicht in unmittelbarer Nachbarschaft errichtet werden, dass also zusätzlich entsprechende Vorsorgeabstände eingehalten werden. In dieser Kombination führt diese Maßnahme auch zu einer deutlichen Akzeptanzsteigerung in der Bevölkerung für den Mobilfunk.

Ein größerer Abstand zu den zu versorgenden Gebieten hätte allerdings zur Folge, dass die Mobiltelefone dort mit einer höheren Leistung senden müssen, wodurch sich die Belastung der Telefonnutzer und ihrer unmittelbaren Umgebung für die Zeit des Telefonats erhöhen würde. Für die Bevölkerung in den zu schützenden Bereichen wäre der Minderungseffekt durch den größeren Abstand der Anlagen aber bedeutsamer, u.a. auch weil diese im Organisationskanal permanent mit voller Leistung senden.

Die Mobilfunknetzbetreiber haben zwar für Schulen und Kindergärten die Prüfung von Alternativen zugesagt und kommen dieser Verpflichtung auch weitestgehend nach, ein Verzicht auf die Errichtung von Mobilfunksendeanlagen in Wohngebieten und anderen Gebieten, in denen sich Menschen dauerhaft aufhalten, wird von Ihnen jedoch abgelehnt. Zur Begründung wird darauf verwiesen, dass sich gerade in diesen Bereichen die Mehrzahl der Kunden aufhält. Ferner werden die Sachzwänge angeführt, die sich aus der Netzstruktur ergeben.

## **Prüfung der Umweltauswirkungen von Mobilfunkstandorten in der Planungsphase**

Vom BUND und einigen anderen Organisationen wird die Durchführung von Umweltverträglichkeitsprüfungen für neue Mobilfunknetze (Strategische UVP) bzw. für einzelne Standorte gefordert. Die Umweltverträglichkeitsprüfung erfordert allerdings immer die Abwägung verschiedener Schutzgüter (z.B. Landschafts- bzw. Naturschutz vs. Gesundheitsschutz), wodurch der Gesundheitsschutz u.U. 'aufgeweicht' werden kann.

Das zuständige Landesministerium in Nordrhein-Westfalen spricht sich dafür aus, dass die Betreiber in sensiblen Bereichen bei der Beantragung eines Standortes durch Prognoserechnung nachweisen sollten, dass bestimmte Vorsorgewerte eingehalten werden.

Von einigen Betreibern wurden für 'kritische' Standorte bereits in der Vergangenheit entsprechende Berechnungen zu der zu erwartenden Immissionssituation vorgelegt oder solche Berechnungen wurden von unabhängigen Gutachtern durchgeführt. Dies geschah jedoch nur in Einzelfällen. Verpflichtende Maßnahmen, die über den Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV hinausgehen, werden von den Mobilfunknetzbetreibern abgelehnt.

## **Einrichtung eines Katasters für Funksendeanlagen**

Die von einigen Kommunen erhobene Forderung nach der Einrichtung von örtlichen oder flächendeckenden Katastern für Funksendeanlagen wird sowohl von mobilfunkkritischen Verbänden und Initiativen, wie von Umweltverbänden, ärztlichen Organisationen und ökologischen Forschungsinstituten unterstützt, da insbesondere Immissionskataster eine wesentliche Voraussetzung für eine am Minimierungsgebot orientierte Mobilfunkplanung darstellen.

## **Verlängerung der Frist für Stellungnahmen der Kommunen**

Viele Kommunen halten die Frist von acht Wochen, die ihnen von den Mobilfunknetzbetreibern für eine Reaktion auf deren Ausbaupläne zugestanden wurde, für nicht ausreichend, da sie für eine Beteiligung aller relevanten Fachämter und politischen Gremien sowie ggf. der Öffentlichkeit zu kurz sei.

Die Unternehmen stehen längeren Fristen überwiegend ablehnend gegenüber, da sie Verzögerungen bei der Planung mit sich bringen.

### **Ausweisung von Bereichen, die von Mobilfunkseanlagen freizuhalten sind**

Von Seiten der Kommunen wird vielfach die Möglichkeit gefordert, Bereiche ausweisen zu können, die von Mobilfunkseanlagen freizuhalten sind. Auch der Deutsche Städtetag, einzelne Landesbehörden sowie etliche Verbände und Initiativen setzen sich für eine Stärkung der kommunalen Planungsmöglichkeiten ein.

Derzeit ist ungeklärt, wie weit die Kompetenzen der Kommunen in dieser Frage reichen, ob also die Ausweisung 'mobilfunkfreier Gebiete' in Flächennutzungs- oder Bebauungsplänen rechtswirksam wäre. U.U. ist eine Änderung der entsprechenden Bestimmungen des Baugesetzbuchs zur Umsetzung der Maßnahme erforderlich.

### **Ausweisung von Vorrangstandorten für Funksendeanlagen**

Die wesentlichen Aspekte wurden bereits im Zusammenhang mit der Maßnahme 'Ausweisung von Bereichen, die von Mobilfunkseanlagen freizuhalten sind' angesprochen.

Immer mehr Kommunen nutzen die Möglichkeit, von sich aus den Mobilfunkunternehmen Standorte für Sendeanlagen anzubieten, die zuvor unter dem Gesichtspunkt des Immissionsschutzes (Minimierung der Immissionen, Einhaltung von Vorsorgewerten) geprüft wurden (s. z.B. Neitzke und Voigt 2002b,c, 2003b,c).

### **Beteiligung unabhängiger Sachverständiger an der Standortauswahl**

Die fachlichen Defizite auf Seiten der Kommunen im Zusammenhang mit der Bewertung von Standorten für Mobilfunkanlagen werden nicht nur von diesen sondern auch von einzelnen Landesbehörden sowie Verbänden und ökologischen Forschungsinstituten gesehen. Zur Stärkung der Kommunen bei Standortentscheidungen wird deshalb eine Beratung durch Expertinnen und Experten empfohlen.

In einer Reihe von Fällen hat die Beteiligung von externen Sachverständigen tatsächlich zu einer Versachlichung der Diskussion und zu – auch unter Vorsorgegesichtspunkten – sachgerechten Lösungen geführt.

## **3.2.3 Maßnahmen im Rahmen des Standortgenehmigungsverfahrens**

### **Baugenehmigungspflicht für alle Mobilfunkanlagen**

Die Forderung nach einer Baugenehmigungspflicht für alle Mobilfunkanlagen wird von vielen Akteuren im Mobilfunkbereich und insbesondere von vielen Kommunen erhoben, auch wenn sich der Städte- und Gemeindebund gegen eine solche Maßnahme ausgesprochen hat. Unterstützung für die Forderung kommt aber auch aus einzelnen Bundesländern.

Eine baurechtliche Genehmigungspflicht würde aber nur dann zu einer Verringerung der Immissionen in schützenswerten Bereichen beitragen, wenn Fragen des Immissionsschutzes im Rahmen des Genehmigungsverfahrens mit zu berücksichtigen wären. Dies war bisher nicht der Fall, sondern diese Fragen galten mit der Vorlage der Standortbescheinigung als geklärt. Möglicherweise wird dies aufgrund der jüngsten Rechtsprechung (OVG Münster, Az. 10B2417/02) künftig anders sein.

### **Beteiligung der Öffentlichkeit am Standortgenehmigungsverfahren**

Für die von einigen Kommunen, Bürgerinitiativen und Verbänden geforderte verpflichtende Beteiligung der Öffentlichkeit am Standortgenehmigungsverfahren gibt es bisher keine rechtliche Grundlage. Es ist jedoch zu bezweifeln, dass eine solche Beteiligung unter Vorsorgegesichtspunkten Fortschritte bringen würde, da in dem eigentlichen Genehmigungsverfahren nur die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben

geprüft und die sich aus den technischen Daten der Anlage sowie den Grenzwerten ergebenden Sicherheitsabstände berechnet und festgesetzt werden. Durch eine Beteiligung der Bürger an der Standortplanung (s.o.) könnten diese viel stärkeren Einfluss auf eine vorsorgeorientierte Mobilfunkplanung nehmen.

### **Beteiligung der Kommunen am Standortgenehmigungsverfahren**

Für die Beteiligung der Kommunen am Standortgenehmigungsverfahren gilt sinngemäß das gleiche wie bei der 'Beteiligung der Öffentlichkeit am Standortgenehmigungsverfahren' (s.o.). Möglicherweise werden die Kompetenzen der Kommunen jedoch durch die jüngste Rechtsprechung gestärkt (s.o.).

### **Standortgenehmigungsverfahren für alle Funksendeanlagen unabhängig von der Sendeleistung**

Die wesentlichen Aspekte dieser von einigen Bürgerinitiativen und den Berufsverbänden der Baubiologen geforderten Maßnahme wurden bereits unter 'Immissionsschutzrechtliche Genehmigungspflicht für alle Funksendeanlagen' angesprochen.

### **Berücksichtigung der Gesamtimmission**

Zu der vom Bundesverband gegen Elektromog und zwei ökologischen Forschungsinstituten geforderten Maßnahme hat auch die Strahlenschutzkommission eine Empfehlung abgegeben.

Die bereits vorhandenen Immissionen werden von der RegTP in der Standortbescheinigung durch einen Zuschlag zum Sicherheitsabstand bereits grob berücksichtigt. Die Grundlage sind aber in der Regel nicht aktuelle, am Standort durchgeführte Messungen, sondern aus allgemeinen Mess- und Anlagendaten abgeschätzte Werte.

Die Berücksichtigung der Hintergrundfeldstärken durch die RegTP im Rahmen des Standortbescheinigungsverfahrens führt in der Regel nur zu Vergrößerungen der Sicherheitsabstände im niedrigen Prozentbereich, da sie nur einen entsprechend niedrigen Prozentsatz der Grenzwerte der RegTP ausmachen.

### **Befristung der Standortbescheinigung**

Die vom BUND und einzelnen Bürgerinitiativen geforderte Befristung der Standortbescheinigungen könnte unter Immissionsschutzgesichtspunkten sinnvoll sein, wenn die Errichtung von Mobilfunkanlagen generell an die Bedingung geknüpft würde, dass jede Anlage nach dem neuesten Stand der Technik im Hinblick auf eine Minimierung der Immissionen zu errichten ist. Dies wäre nach Ablauf der Befristung zu überprüfen, was einen permanenten Innovationsprozess unter Immissionsschutzgesichtspunkten zur Folge hätte.

Von Seiten der Mobilfunkunternehmen ist mit entschiedenem Widerstand gegen diese Maßnahme zu rechnen, nicht nur weil eine Befristung mit dem Zwang zur Anpassung der Anlagen an den jeweiligen Stand der Technik Kosten verursacht, sondern weil dies auch eine Befristung der Mietverträge und damit erhebliche Planungsunsicherheiten für die Mobilfunknetzbetreiber zur Folge hätte.

## **3.2.4 Maßnahmen im Bereich Überwachung und Monitoring**

### **Monitoring der HF-Immissionen**

Mit der von der Strahlenschutzkommission, einzelnen Landesbehörden, dem BUND und zwei ökologischen Forschungsinstituten empfohlenen Maßnahme wird eine wichtige Voraussetzung für eine vorsorgeorientierte Mobilfunkplanung geschaffen, denn nur bei Kenntnis der bereits vorhandenen Immissionen ist eine an der Vermeidung höherer Belastungen orientierte Planung möglich.

## **Verbindliche Messvorschrift für Mobilfunksendeanlagen**

Die von Seiten einiger Baubiologen geforderte Maßnahme ist sinnvoll, um die Vergleichbarkeit der Messungen verschiedener Institutionen sicher zu stellen.

## **Technische Überwachung der Sendeanlagen**

Die von Bürgerinitiativen vor allem aus Misstrauen gegenüber den Mobilfunkbetreibern geforderte Maßnahme hätte wahrscheinlich allein den von Seiten einzelner Landesbehörden mit ihr verfolgten Zweck, nämlich zur Vertrauensbildung beizutragen.

### **3.2.5 Technische Maßnahmen**

#### **Absenkung der Sendeleistung**

Fast alle befragten Bürgerinitiativen und mobilfunkkritischen Verbände, zwei Verbraucherverbände, einzelne ärztliche Organisationen und ökologische Forschungsinstitute sowie einige Kommunen sprechen sich für eine generelle Absenkung der Sendeleistung von Basisstationen bzw. eine Optimierung der Basisstationen hinsichtlich Minimierung der benötigten Sendeleistung aus.

Die Absenkung der Sendeleistung würde zu einer proportionalen Absenkung der Immissionen führen. Unter Immissionsschutzgesichtspunkten ist die Sendeleistung der Anlagen aber nur von zweitrangiger Bedeutung, denn entscheidend ist nicht, welche Leistung abgestrahlt wird, sondern welche Feldstärke bzw. Leistungsflussdichte in den schutzbedürftigen Bereichen ankommt. Daher kann eine leistungsstarke Anlage im Außenbereich einer Siedlung vorteilhafter sein als eine leistungsschwächere Anlage, die im Siedlungsbereich errichtet wird. Eine starke Absenkung würde zusätzliche Anlagen erforderlich machen, um eine flächendeckende Mobilfunkversorgung sicherzustellen. (s.a. Maßnahmen 'Breite räumliche Verteilung der Mobilfunkanlagen', 'Einrichtung kleinerer Funkzellen mit geringeren Sendeleistungen der Anlagen')

#### **Erhöhung der Antennenträger**

Von einigen Bürgerinitiativen, Verbraucherverbänden, ökologischen Forschungsinstituten und Kommunen wird gefordert, eine Mindesthöhe für Sendeanlagen festzulegen, die sicherstellt, dass Wohnungen usw. nicht in den direkten Hauptstrahlungsbereich fallen bzw. die Antennen möglichst hoch zu montieren (s.a. Auswahl möglichst hoher Antennenstandorte).

Aufgrund der Abstrahlcharakteristik der gängigen Mobilfunksektorantennen mit in der Regel nur geringem Öffnungswinkel in der Vertikalen würden höhere Antennenstandorte zu geringeren Immissionen in der Umgebung der Anlagen führen, solange der vertikale Neigungswinkel (Down Tilt) nicht vergrößert wird. Einer Erhöhung der Antennenträger sind durch die statischen Anforderungen Grenzen gesetzt. Zudem können auch städtebauliche Belange gegen hohe Masten sprechen.

Der Umsetzung der Maßnahme stehen die Landesbauordnungen entgegen. Diese sehen eine Befreiung von der Baugenehmigungspflicht nur für Anlagen bis zu einer bestimmten Maximalhöhe (meist 10 m) vor.

#### **Verringerung des Neigungswinkels der Antennenabstrahlung**

Durch die von einigen Bürgerinitiativen, Baubiologen und Kommunen geforderte Verringerung des Neigungswinkels der Antennenabstrahlung (Down Tilt) kann in der unmittelbaren Umgebung einer Antennenanlage in der Regel eine Abnahme der Immissionen erreicht werden. In größeren Abständen kann diese Maßnahme allerdings zu einer Erhöhung der Immissionen führen. Bei einer Abschätzung des Nutzens der Maßnahme sind neben der Abnahme der Feldstärke bzw. Leistungsflussdichte mit dem Abstand auch die Höhe der Antennenanlage und die Struktur der umgebenden Bebauung zu berücksichtigen. Der Nutzen der Maßnahme unter dem Gesichtspunkt des Immissionsschutzes ist daher im Zusammenhang mit anderen planerischen und technischen Optionen zu bewerten.

## **Verbesserung der Antennentechnik**

Von Seiten einzelner Verbraucherverbände und Bürgerinitiativen, von den Verbänden der Baubiologen, ökologischen Forschungsinstituten und dem zuständigen Landesministerium in Nordrhein-Westfalen wird gefordert, Antennen einzusetzen, die an die Situation am jeweiligen Standort angepasst sind und zu einer Minimierung der Immissionen beitragen, bzw., als weitergehender Schritt, adaptive Antennen zu installieren, die eine gerichtete Funkabstrahlung auf den jeweiligen Teilnehmer ermöglichen.

Es stehen bereits unterschiedlichste Antennentypen zur Verfügung, die wesentliche Reduktionsmöglichkeiten bei den Immissionen eröffnen, vorausgesetzt auf Seiten der Netz- und Anlagenplaner werden bei der Auswahl der Antennen Immissionsschutzkriterien genauso berücksichtigt wie funktechnische Aspekte. Darüber hinaus gibt es in diesem Bereich noch erhebliche Innovationspotentiale. Da für aufwändigere Antennen oder Umrüstmaßnahmen Mehrkosten entstehen, ist mit Unterstützung durch die Betreiber allenfalls bei Neuanlagen zu rechnen.

## **Abschirmung sensibler Bereiche**

Es ist in der Regel günstiger, mit Maßnahmen zur Verminderung von Immissionen an der Quelle anzusetzen. Wo dies nicht möglich ist, können aber auch passive Maßnahmen sinnvoll sein, wie sie von mobilfunkkritischen Verbänden, Bürgerinitiativen, Verbraucherverbänden, ärztlichen Organisationen, ökologischen Forschungsinstituten, einigen Kommunen und einzelnen Bundesländern gefordert werden. Entsprechende Abschirmmaterialien sind verfügbar (s. z.B. Paul und Moldan 2000). Bisher müssen allerdings die Nutznießer der Maßnahme für die u.U. erheblichen Kosten aufkommen.

## **Verzicht auf niederfrequent gepulste Hochfrequenzfelder**

Von Bürgerinitiativen, Baubiologen und einzelnen ärztlichen Organisationen wird gefordert, auf den Einsatz periodisch niederfrequent gepulster Hochfrequenzfelder zu verzichten. Es gibt bisher aber keine belastbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse, dass die Alternative, kontinuierlich abgestrahlte hochfrequente elektromagnetische Felder, biologisch verträglicher wäre. Die Maßnahme würde zu keiner Senkung der Immissionen führen. Für den Betrieb von UMTS-Anlagen ist bisher keine Pulsung vorgesehen.

## **Nutzung von Reflexionen zur Versorgung abgeschatteter Bereiche**

Die von einer Bürgerinitiative, die ein eigenes Mobilfunkkonzept erarbeitet hat, geforderte Maßnahme könnte theoretisch zu einer Immissionsminderung beitragen. Die für eine gezielte Anwendung als immissionsmindernde Maßnahme notwendigen numerischen Simulationsverfahren stehen bisher jedoch noch nicht zur Verfügung.

## **Ausrichtung der Antennen weg von sensiblen Bereichen**

Mobilfunk-Sektorantennen haben je nach Antennentyp in der Horizontalen eine mehr oder weniger gerichtete Abstrahlung. Durch eine entsprechende Montage können die Immissionen in bestimmten, besonders sensiblen Bereichen deutlich verringert werden. Deshalb wird diese relativ einfach zu realisierende Maßnahme auch von einzelnen Bürgerinitiativen, Ärzteorganisationen und ökologischen Forschungsinstituten empfohlen.

## **Verzicht auf Antennen mit Richtwirkung**

Der von einzelnen Bürgerinitiativen geforderte Verzicht auf Antennen mit Richtwirkung hätte unter Immissionsschutz-Gesichtspunkten kaum Verbesserungen zur Folge, wenn die gleiche Kapazität mit Rundumstrahlern aufgebaut würde. Der mögliche gezielte Einsatz der Richtwirkung zur Immissions-senkung in sensiblen Bereichen (s.o.) würde entfallen.

## **Einsatz empfindlicherer Empfänger in Mobilfunkstationen und Handys**

Inwieweit die zur Umsetzung der von einzelnen Bürgerinitiativen geforderten Maßnahme erforderliche Technik zum Einsatz im Mobilfunk zur Verfügung steht, kann nicht beurteilt werden.

## **Roaming zwischen allen Netzen**

Ein Roaming zwischen allen Netzen würde den Verzicht auf einen Teil der Basisstationen ermöglichen und zu einer Verringerung der Immissionen beitragen, da zumindest die Daueremissionen im Organisationskanal der nicht gebauten Anlagen entfielen. Die Zulässigkeit dieser von den Verbänden der Baubiologen geforderten Maßnahme müsste im Hinblick auf kartellrechtliche Bestimmungen geklärt werden.

### **3.2.6 Maßnahmen im Bereich Information und Aufklärung**

#### **Transparenz der Planung von Sendeanlagen**

Von nahezu allen befragten Akteuren im Bereich Mobilfunk bis zu den zuständigen Ministerien einiger Bundesländer wird Transparenz bei der Planung von Sendeanlagen gefordert.

Die Mobilfunknetzbetreiber haben sich in ihrer Selbstverpflichtung gegenüber der Bundesregierung vom Dezember 2001 zur Offenlegung ihrer Planungen durch halbjährliche Erörterung der Netzplanung unter Einbeziehung von Standortalternativen mit den jeweils betroffenen Kommunen sowie zur Unterrichtung der Kommunen und der Bürgerinnen und Bürger in Abstimmung mit den Kommunen über die beabsichtigte Errichtung von Sendeanlagen verpflichtet. Die Umsetzung dieser Selbstverpflichtung der Mobilfunknetzbetreiber wird, obwohl sich die Information der Kommunen schon seit Inkrafttreten der Vereinbarung zwischen den kommunalen Spitzenverbänden und den Mobilfunknetzbetreibern vom Juni 2001 deutlich verbessert hat, nicht nur von den betroffenen Bürgern, sondern auch von vielen Kommunen noch immer als unzureichend empfunden (Neitzke und Voigt 2003a).

#### **Information über mögliche Gesundheits- und Umweltrisiken**

Mobilfunkkritische Initiativen, Umwelt- und Verbraucherverbände, ökologische Forschungsinstitute, Kommunen und einzelne Landesbehörden fordern bzw. empfehlen eine bessere Information der Öffentlichkeit, aber auch von Kommunen und Fachbehörden über mögliche Gesundheits- und Umweltrisiken und aktuelle Forschungsergebnisse.

#### **Information über Schutzmaßnahmen**

Bessere Information über Schutzmaßnahmen, insbesondere Abschirmmöglichkeiten, werden vor allem von Seiten einiger Bürgerinitiativen und Kommunen gefordert.

#### **Information über die elektromagnetischen Immissionen**

Von Umwelt- und Verbraucherverbänden, Bürgerinitiativen, ärztlichen Organisationen, ökologischen Forschungsinstituten und Kommunen werden bessere Informationen zur Immissionssituation in der Umgebung von Mobilfunkanlagen gefordert. Die Forderungen beziehen sich sowohl auf bestehende Anlagen, wie auf Prognosen für geplante Anlagen.

Einige Städte, viele Kirchengemeinden, Immobilienbesitzer und Bürgerinitiativen haben auf der Basis von Messungen oder Berechnungen die Immissionen in der Umgebung einzelner Standorte ermitteln lassen. Berechnungen, mit denen sich flächendeckende Immissionsprofile ermitteln lassen, sind jedoch nur möglich, wenn die entsprechenden technischen Daten der Anlagen durch die Mobilfunkbetreiber zur Verfügung gestellt werden.

Die Mobilfunknetzbetreiber verhalten sich in der Frage der Bereitstellung von Daten höchst unterschiedlich. In einzelnen Fällen wurden unabhängige Gutachten sogar von den Mobilfunknetzbetreibern in Auftrag gegeben, wenn sie von Kommunen, Kirchengemeinden oder Bürgerinitiativen gefordert wurden. In den meisten Fällen wurden in der Vergangenheit zumindest die Daten problemlos zur Verfügung gestellt. Neuerdings ist eine verstärkte Tendenz zu beobachten, selbst den Zugang zu den Daten zu verweigern, wobei der Datenschutz als Argument angeführt wird.

## **Veröffentlichung von Standorten und technischen Daten von Mobilfunkanlagen**

Die aus fast allen Akteursgruppen bis hin zu den Behörden der Bundesländer geforderte Veröffentlichung von Standorten und technischen Daten von Mobilfunkanlagen ist datenschutzrechtlich umstritten.

## **Verbesserung der fachlichen Kompetenz der Kommunen**

Die Kommunen selbst, aber auch einzelne Landesbehörden und einige andere Akteure weisen darauf hin, dass die Kommunen vielfach nicht über das notwendige Wissen und die entsprechenden fachlichen Kompetenzen verfügen, um an einer vorsorgeorientierten Mobilfunkplanung mitwirken bzw. eine solche gegenüber den Mobilfunkbetreibern durchsetzen zu können. Sie fordern deshalb eine bessere fachliche Unterstützung bzw. Fortbildung der zuständigen Mitarbeiter.

### **3.2.7 Maßnahmen im Bereich Forschung und Entwicklung**

#### **Forschung zu möglichen gesundheitlichen Auswirkungen des Mobilfunks**

Entsprechend der Feststellung der Strahlenschutzkommission, dass es notwendig ist, die Kenntnisse über gesundheitliche Beeinträchtigungen bei Exposition durch elektromagnetische Felder durch weitere Forschung zu verbessern, werden von mobilfunkkritischen Verbänden, Bundesärztekammer, ökologischen Forschungsinstituten, Kommunen und Landesbehörden gleichermaßen verstärkte Forschungsanstrengungen gefordert. Von einzelnen Akteuren wird noch einmal die Wichtigkeit einer unabhängigen Forschung betont (s.u.).

Die Forschungsanstrengungen im Bereich Mobilfunk wurden von Seiten der Bundesregierung unter Federführung des Bundes-Umweltministeriums und des Bundesamtes für Strahlenschutz bereits deutlich verstärkt. Die Strahlenschutzkommission empfiehlt, Forschungsschwerpunkte im Bereich nicht-ionisierender Strahlen stärker auf andere neue Technologien auszurichten.

#### **Forschung zu technischen Alternativen zur derzeitigen Mobilfunktechnik**

Insbesondere von Seiten der Selbsthilfeorganisationen und einiger Bürgerinitiativen werden verstärkte Anstrengungen zur Erforschung und Entwicklung von Mobilfunktechnologien gefordert, die sich grundsätzlich von den derzeit verwendeten Technologien unterscheiden sollen. Die Forderungen anderer Akteure gehen nicht ganz so weit, sondern zielen lediglich auf die Umsetzung der Empfehlung der Strahlenschutzkommission, wonach die Minimierung der Exposition als wichtiges Qualitätskriterium bei der Technikentwicklung beachtet werden sollte.

#### **Berücksichtigung aller vorliegenden Forschungsergebnisse**

Alle Wissenschaftler und alle wissenschaftlichen Gremien, auch jene, die die derzeit gültigen Grenzwerte unterstützen und keinen Anlass für weitergehende Vorsorgemaßnahmen sehen, nehmen für sich in Anspruch, alle relevanten wissenschaftlichen Arbeiten berücksichtigt zu haben. Einige mobilfunkkritische Akteure stellen dies in Zweifel und fordern die Anerkennung bisher (aus ihrer Sicht) zu Unrecht ignoriertes Arbeiten.

#### **Gewährleistung einer unabhängigen Forschung**

Sowohl von der Sache her wie vor dem Hintergrund der gesellschaftlichen Auseinandersetzung über den Mobilfunk ist die Unabhängigkeit der Forschung von wirtschaftlichen Interessen unabdingbar. Von Seiten der mobilfunkkritischen Verbände, der Selbsthilfeorganisationen, der Bundesärztekammer, der ökologischen Forschungsinstitute und einiger Kommunen wird dies noch einmal besonders betont und gefordert.

Die Unabhängigkeit der Forschung ist am ehesten durch eine Beteiligung unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen (Betroffenen-, Umwelt- und Verbraucherverbände) an der Festlegung von Forschungsprioritäten und der Forschungsevaluation zu erreichen. Eine Möglichkeit wäre die vom BUND

empfohlene Einrichtung eines unabhängigen Forschungsrates mit Vertretern verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen, gesellschaftlicher Gruppen und der zuständigen Behörden.

### **Forschung zu den tatsächlichen Bedürfnissen im Zusammenhang mit dem Mobilfunk**

Zwei Landes-Verbraucherzentralen sprechen sich dafür aus, im Zusammenhang mit dem Mobilfunk den tatsächlichen Bedarf an Angeboten untersuchen zu lassen. Dahinter steht die Hoffnung, dass eine rechtzeitige Bedürfnisanalyse dazu beitragen könnte, die Einführung von Technologien (und der mit ihnen verbundenen Belastungen für Gesundheit und Umwelt) zu verhindern, für die erst nachträglich eine Nachfrage geschaffen wird. Die Forschung könnte aber auch Impulse für technische Innovationen geben.

## 4 Vorschläge für eine Vorsorgestrategie im Bereich Mobilfunk

Die Strahlenschutzkommission hat neben anderen die beiden folgenden Empfehlungen zur Vorsorge im Zusammenhang mit elektromagnetischen Expositionen formuliert:

"Die Strahlenschutzkommission empfiehlt, bei der Entwicklung von Geräten und der Errichtung von Anlagen die Minimierung von Expositionen zum Qualitätskriterium zu machen."

"Die Strahlenschutzkommission empfiehlt, Maßnahmen zu ergreifen, um Expositionen durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Rahmen der technischen und wirtschaftlich sinnvollen Möglichkeiten zu minimieren. Dies gilt insbesondere für Bereiche, in denen sich Personen regelmäßig über längere Zeit aufhalten. Die Maßnahmen sollten sich am Stand der Technik orientieren."

Die Empfehlungen der Strahlenschutzkommission können auf der Ebene der Freiwilligkeit nur wirksam werden, wenn bei allen Beteiligten Einsicht in die Notwendigkeit einer Minimierung der Expositionen durch elektromagnetische Felder besteht und die Bereitschaft vorhanden ist, hierzu im Rahmen der eigenen Möglichkeiten beizutragen. Dies ist derzeit nur begrenzt der Fall.

Am deutlichsten sind die Defizite auf Seiten der Mobilfunkindustrie, weil hier die Absprachen der Positionen, offensichtlich bis hin zu bestimmten Sprachregelungen, sehr weitgehend sind, wie eine Auswertung der von den Unternehmen für die Öffentlichkeitsarbeit erstellten Materialien und Stellungnahmen in örtlichen Veranstaltungen zeigen. Die Mobilfunknetzbetreiber erklären in der Einleitung zu der freiwilligen Selbstverpflichtung zwar "ihre Bereitschaft, durch konkrete zusätzliche Maßnahmen die Vorsorge weiter zu verstärken" in Veranstaltungen vor Ort werden jedoch von den Vertretern aller Unternehmen vorsorgende Maßnahmen zur Absenkung der Immissionen abgelehnt. Auch die Gerätehersteller vertreten für ihren Bereich eine sehr starre Position, an der bisher sogar Maßnahmen, wie die Einführung des 'Blauen Engels' für Handys, scheitern, die weder den Mobilfunk in Frage stellen, noch die Tätigkeit der Unternehmen in irgendeiner Weise einschränken, sondern lediglich dazu dienen sollen, den Bürgern Informationen an die Hand zu geben, die sie in die Lage versetzen, informierte Entscheidungen zu treffen.

Auf Seiten der Kommunen sind die Positionen schon wesentlich differenzierter. Die große Mehrzahl der Städte und Gemeinden setzt sich für eine stärkere Berücksichtigung von Gesundheits- und Umweltfragen beim weiteren Ausbau der Mobilfunknetze ein, sei es aus Einsicht in die Notwendigkeit von Vorsorgemaßnahmen aufgrund von Hinweisen auf mögliche gesundheitsschädliche Wirkungen der elektromagnetischen Felder des Mobilfunks, sei es aus der allgemeinen Verpflichtung heraus, für das Wohl der Bürger zu sorgen, sei es unter dem Einfluss der Bürgerproteste vor Ort. Nur wenige Kommunen vertreten die Auffassung, dass die Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge ausreichend ist. Die Möglichkeiten der Kommunen, im Sinne der Gesundheits- oder Umweltvorsorge oder aus eigenen Interessen im Hinblick auf die Stadt- oder Ortsentwicklung, Einfluss auf den Ausbau der Mobilfunknetze zu nehmen, sind bisher aufgrund fehlender rechtlicher Möglichkeiten und wegen der sehr begrenzten Kooperationsbereitschaft der Mobilfunknetzbetreiber gering. Erschwert wird die Lage der Kommunen noch durch unterschiedliche Positionen der kommunalen Spitzenverbände bzw. durch Positionen, die z.T. in deutlichem Widerspruch zu den Forderungen der Kommunen selbst stehen.

Die größte Heterogenität gibt es naturgemäß auf Seiten der Bürger. Es lassen sich außerhalb der Fachöffentlichkeit mindestens sechs unterschiedliche Gruppen anhand ihrer Interessen, ihres Wissens und ihres Engagements unterscheiden (Wiedemann et al. 2001):

- Risikoverneiner gehen aufgrund eigener Erfahrungen oder eigenen Wissens davon aus, dass es keine Risiken im Zusammenhang mit dem Mobilfunk gibt. Diese Gruppe weist i.A. ein geringes bis mittleres Wissen auf und zeigt niedriges Engagement.
- Uninteressierte interessiert das Thema nicht. Sie stellen keine Fragen und suchen keine Antworten. Das Wissen ist in dieser Gruppe gering, Engagement ist keines vorhanden.
- Verunsicherte haben 'gehört', dass elektromagnetische Felder ein Risiko sein sollen. Allerdings kümmern sie sich kaum um weitere Informationen. Sie urteilen aufgrund von allgemeinen Überzeugungen und Annahmen und orientieren sich an anderen Personen. Auch in dieser Gruppe ist das Wissen gering und das Engagement ist niedrig.
- Betroffene sind z.B. durch den Bau einer Mobilfunkbasisstation aktiviert. Sie verfügen nach Ansicht von Wiedemann et al. kaum über entsprechende Kenntnisse (was so verallgemeinert aber nicht

richtig ist, denn viele der in Bürgerinitiativen gegen Mobilfunkanlagen engagierten Betroffenen weisen erstaunliche Fachkenntnisse auf und der Übergang zu nächsten Gruppe ist fließend).

- Professionelle Laienkritiker haben sich ausgiebig mit dem Thema beschäftigt. Sie können mit Hinweisen auf Studien aufwarten, haben Verbindungen zur Fachwelt, die sie leicht mobilisieren können, um neue Informationen zu erlangen. In dieser Gruppe sind Wissen wie Engagement hoch.
- Elektrosensible sind der festen Überzeugung, dass ihre Beschwerden und Erkrankungen durch elektromagnetische Felder verursacht sind. Von dieser Überzeugung weichen sie nicht ab. Das Engagement vieler Elektrosensibler ist hoch, ihr Wissen schätzen Wiedemann et al. als gering bis mittel ein (aber auch in dieser Gruppe gibt es sehr gut Informierte).

Die Wahrnehmung und die Bewertung von Umwelt- und Gesundheitsrisiken sind in Wirklichkeit noch viel differenzierter, da hier Werte, Einstellungen und Lebensstile und damit die Zugehörigkeit zu bestimmten sozialen Milieus eine nicht unerhebliche Rolle spielen (Kleinhüchelkotten et al. 2002 a, b). Der Heterogenität der Einstellungen entsprechend ist die Bereitschaft der Bürger, durch gezielte Kaufentscheidungen und Änderungen des eigenen Verhaltens zu einer Verringerung der Expositionen beizutragen, sehr unterschiedlich ausgeprägt.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass es in allen Akteursgruppen z.T. deutliche Defizite hinsichtlich des Vorsorgebewusstseins und auf der Handlungsebene erhebliche Potentiale zur Verringerung elektromagnetischer Belastungen gibt. Im Folgenden werden zunächst für den Bereich der Handys und dann für den der Basisstationen Maßnahmen aus den Forderungen und Vorschlägen im Kapitel 3 aufgegriffen bzw. ergänzende Maßnahmen vorgeschlagen, die als Elemente einer Vorsorgestrategie dazu beitragen könnten, das Vorsorgebewusstsein zu stärken, den Informationsstand zu verbessern, Hindernisse für vorsorgeorientierte Maßnahmen abzubauen und Immissionen zu senken.

Im Folgenden werden alle von den unterschiedlichen Akteuren zur Verbesserung der Gesundheitsvorsorge im Zusammenhang mit der Nutzung von Mobiltelefonen vorgeschlagenen Maßnahmen aufgegriffen, für die aufgrund der Diskussion im Kapitel 3 davon ausgegangen werden kann, dass sie unter Vorsorgegesichtspunkten wirksam sind, und dass es realistische Chancen für eine zeitnahe Umsetzung gibt.

## **4.1 Handys**

Im Handlungsbereich 'Handy' werden fünf Schwerpunkte für Vorsorgemaßnahmen gesetzt:

- Verminderung der Expositionen durch Geräteverbesserungen;
- Verminderung der Expositionen durch Nutzungseinschränkungen;
- Verbesserung der Verbraucherinformation;
- Sensibilisierung und Information zum umsichtigen Umgang mit Mobiltelefonen;
- Forschung und Entwicklung.

### **4.1.1 Verminderung der Expositionen durch technische Verbesserungen**

#### **4.1.1.1 Antennentechnik und Abschirmung**

Auf der technischen Seite gibt es noch erhebliche Potentiale zur Verminderung der Exposition. Insbesondere durch eine entsprechende Gestaltung und Anordnung der Antennen, Abschirmungen in Richtung des Kopfes und ein optimiertes Power Management lassen sich die Expositionen deutlich verringern. Eine auf Expositionsminimierung ausgelegte Antennentechnik würde jedoch Änderungen in Größe und Design der Handys erforderlich und gewisse Änderungen im Telefonierverhalten notwendig machen. Letzteres gilt auch für integrierte Abschirmungen, die die Abstrahlung in Richtung Kopf reduzieren. Gegenüber diesen Nachteilen für die Kunden müssten durch offensives Marketing die Vorteile einer vorsorglichen Verringerung der Expositionen herausgestellt werden.

#### **4.1.1.2 SAR- und TCP-Wert**

Zur Zeit ist mit einer Unterstützung der Handy-Hersteller für eine technische Optimierung der Handys im Hinblick auf eine Expositionsminimierung oder eine offensive Vermarktung von Handys, die zu geringeren Expositionen führen, nicht zu rechnen. Deshalb sollten alle Möglichkeiten der Verbraucheraufklärung (s. 4.1.3) genutzt werden, um die Nachfrage nach Handys mit niedrigen SAR- und hohen TCP-Werten zu steigern.

Angesichts der Tatsache, das bereits eine große Zahl von Handys auf dem Markt ist, die den von der ICNIRP empfohlenen SAR-Wert von 2 W/kg (gemittelt über 10 g Körpergewebe) weit unterschreiten (s. z.B. Anger 2002), sollte die Vorgabe für den SAR-Wert entsprechend dem Stand der Technik deutlich verschärft werden. Wenn die Handy-Hersteller zu einer entsprechenden freiwilligen Verpflichtung nicht bereit sind, sollte so schnell wie möglich der notwendige rechtliche Rahmen geschaffen werden, ggf. durch Abstimmung auf europäischer Ebene, um den SAR-Wert auf zunächst 0,5 W/kg zu begrenzen, mit dem Ziel der weiteren Absenkung binnen zwei Jahren auf 0,2 W/kg. Bei der Definition des Verfahrens zur Ermittlung des SAR-Wertes sind sowohl die Leistungsfähigkeit der Handys innerhalb der bestehenden Netze wie auch die Messungenaugigkeit zu berücksichtigen.

#### **4.1.1.3 Expositionsmindernde Zusatzeinrichtungen**

Zusätzlich zu den technischen Verbesserungen an den Handys selbst, ist eine Optimierung expositionsmindernder Zusatzeinrichtungen anzustreben, z.B. indem Head-Sets mit HF-Filtern ausgestattet werden. Die Handyhersteller und die Mobilfunkunternehmen sollten von sich aus den Gebrauch von Head-Sets fördern, indem Handys nur noch mit diesem Zubehör verkauft werden und in der Gebrauchsanweisung ausdrücklich auf deren Nutzen hingewiesen wird. Die Verbraucherverbände und andere Akteure sollten dies in ihrer Informationsarbeit noch intensiver unterstützen als bisher (s. 4.1.3). Wenn eine freiwillige Verpflichtung der Mobilfunkindustrie nicht zustande kommt, muss auch hier über einen geeigneten rechtlichen Rahmen nachgedacht werden.

#### **4.1.1.4 Innenraumversorgung**

Eine Maßnahme, deren Umsetzbarkeit unbedingt näher geprüft werden sollte, ist der Vorschlag, zur Mobilfunkversorgung von Innenräumen kombinierte Innen- und Außenantennen einzusetzen. Durch eine außen angebrachte Antenne für die Verbindung zur Basisstation gekoppelt mit einer Antenne im Innenraum für die Verbindung zum Handy würde die Verstärkung der Sendeleistung am Handy entfallen, die beim Telefonieren in Innenräumen notwendig ist, um die Dämpfung durch die Baumaterialien zu überwinden. Wenn sich diese Maßnahme, für die die Besitzer bzw. Nutzer der Gebäude gewonnen

werden müssten, flächendeckend, z.B. in einer Kommune, durchsetzen würde, ergäbe sich nicht nur eine erhebliche Reduktion der Exposition der Handy-Nutzer. Auch die Exposition der Anwohner der Basisstationen könnte deutlich reduziert werden, da auch dort die Sendeleistung deutlich verringert werden könnte.

#### **4.1.2 Verminderung der Expositionen durch Nutzungseinschränkungen**

##### **4.1.2.1 Kinder und Jugendliche**

Es sollten alle Möglichkeiten genutzt werden, die Benutzung von Mobiltelefonen durch Kinder unter 12 Jahren zu vermeiden und durch Jugendliche unter 16 Jahren einzuschränken. Ein freiwilliger Verzicht von Seiten der Mobilfunkindustrie, der Werbewirtschaft und der Medien wäre ein erster sinnvoller Schritt. Ein Verbot von Werbung, die sich an Kinder und Jugendliche richtet, dürfte rechtlich schwierig umzusetzen sein. Es ist jedoch auch in erheblichem Ausmaß Aufklärung insbesondere der Eltern notwendig (s. 4.1.3).

##### **4.1.2.2 Handymfreie Zonen**

Alle öffentlichen Einrichtungen sollten ermuntert werden, von ihrem Recht als Hausherren Gebrauch zu machen und Bereiche in Gebäuden, öffentlichen Verkehrsmitteln und im nicht-öffentlichen Raum auszuweisen, in denen die Nutzung von Handys nicht erwünscht ist bzw., z.B. durch Abschirmungen, unterbunden wird. Im Gegenzug sollten Handy-Zonen, z.B. in Gebäuden und Verkehrsmitteln, geschaffen werden, in denen durch zusätzliche installierte Repeater ein Telefonieren mit geringster Sendeleistung möglich ist. Handy-Verbote im öffentlichen Raum dürften rechtlich kaum durchzusetzen sein.

#### **4.1.3 Verbesserung der Verbraucherinformation**

##### **4.1.3.1 Produktinformation**

Bisher konnte eine aussagekräftige Produktinformation auf freiwilliger Ebene mit der Mobilfunkindustrie nicht erreicht werden. Daher scheint eine rechtlich verbindliche Kennzeichnung von Handys hinsichtlich der von ihnen verursachten Expositionen unumgänglich. Diese dürfte aus wettbewerbsrechtlichen Gründen aber wahrscheinlich nur im europäischen Rahmen möglich sein. Der für die Verbraucher aussagekräftigste Weg wäre wahrscheinlich die Einführung von drei bis vier Expositionsclassen, die neben dem SAR-Wert (s.o.) auch das Power-Management und die Leistungsfähigkeit der Handys innerhalb der bestehenden Netze berücksichtigen.

##### **4.1.3.2 Zertifizierung strahlungsarmer Handys**

Der 'Blaue Engel' für strahlungsarme Handys (Jury Umweltzeichen 2002) wird sich auf absehbare Zeit nicht durchsetzen, da es sich bei der Anmeldung zur Zertifizierung um eine freiwillige Maßnahme der Hersteller handelt, die von diesen bisher abgelehnt wird (s. 2.2.3.3). Ob die TCO 01-Zertifizierung, die auf der gleichen Voraussetzung beruht, aber weitere Kriterien für die Expositionsbeurteilung vorsieht (s. TCO-Development 2001), erfolgreicher sein wird, ist unsicher. Daher sollten sich die Verbraucherorganisationen in Abstimmung mit dem Bundesamt für Strahlenschutz, dem Bundesumweltministerium, der Jury Umweltzeichen sowie anerkannten Prüflabors und wissenschaftlichen Einrichtungen auf ein Prüfverfahren einigen, das neben dem SAR-Wert (s.o.) auch das Power-Management und die Leistungsfähigkeit der Handys innerhalb der bestehenden Netze berücksichtigt. Die Stiftung Warentest, Öko-Test und ggf. andere Organisationen sollten Handys entsprechend dem Prüfverfahren von sich aus testen und die Ergebnisse offensiv kommunizieren.

##### **4.1.3.3 Hinweise zum richtigen Umgang mit Handys**

Die Bedienungsanleitungen von Handys sollten Hinweise zur Expositionsminimierung bei der Handynutzung enthalten. Wenn die Hersteller hierzu nicht freiwillig bereit sein sollten, müssten sie durch Abstimmung auf europäischer Ebene zu entsprechenden Informationen verpflichtet werden.

#### **4.1.4 Sensibilisierung und Information zum umsichtigen Umgang mit Handys**

##### **4.1.4.1 Zielgruppengerechte Information und Kommunikation**

Informationen zum richtigen Gebrauch von Handys werden bereits durch das Bundesamt für Strahlenschutz, die Verbraucherverbände und verschiedene Umweltberatungseinrichtungen angeboten. Auch die Bundesärztekammer und andere ärztliche Organisationen haben in dieser Hinsicht Empfehlungen ausgesprochen. Es sind jedoch gezielte Anstrengungen notwendig, um auch Bevölkerungsgruppen zu erreichen, die von sich aus nicht unbedingt an Informationen interessiert sind. Die bisherigen Angebote berücksichtigen auch viel zu wenig die Bildungsunterschiede und die spezifischen Einstellungen und Verhaltensweisen in den verschiedenen Lebensstilgruppen bzw. sozialen Milieus, die sich z.B. in unterschiedlichen Sensibilitäten für Gesundheitsfragen, speziellen Informationsbedürfnissen und -gewohnheiten oder sehr differenten Einstellungen gegenüber Behörden, Beratungseinrichtungen und Unternehmen zeigen (Kleinhüchelkotten et al. 2002 a, b). Das heißt, damit die Informationen unterschiedliche Bevölkerungsgruppen erreichen, müssen sie sehr viel zielgruppengerechter aufbereitet und angeboten werden als dies bisher der Fall war.

##### **Elternhaus und Schule**

Nicht wenige Eltern glauben, dass ihre Kinder sicherer seien, wenn sie jederzeit erreichbar sind, und unterstützen daher die Wünsche der Kinder nach eigenen Handys. Ob Handys tatsächlich die Sicherheit von Kindern verbessern, ist aber fraglich. Es muss durch verstärkte Information deutlich gemacht werden, dass der (vermeintliche) Sicherheitsgewinn zu Lasten der Gesundheitsvorsorge geht. In dieser Frage könnte sich die Aufklärung auf Stellungnahmen anerkannter Expertengremien und ärztlicher Organisationen stützen. Wichtige Wege für die Verbreitung der Informationen wären Schulen und Schullehrerräte.

Darüber hinaus müssen die Themen 'Handy' und 'Mobilfunk' verstärkt in den Schulen aufgegriffen werden. Dazu müssen den Lehrern Hilfestellungen und Materialien für die Gestaltung des Unterrichts angeboten werden. Eine Zusammenarbeit mit Einrichtungen der Lehrerfortbildung wäre sinnvoll. Bisher sind in den Schulen vor allem die Mobilfunkunternehmen bzw. das Informationszentrum Mobilfunk aktiv. Dieser einseitigen Einflussnahme muss ein ausgewogenes Bildungs- und Aufklärungsangebot gegenübergestellt werden, das Gesundheitsfragen thematisiert aber auch auf andere Fragen, wie Verschmutzung und sozialer Druck, eingeht.

##### **Multiplikatoren**

Um den Vorsorgegedanken im Zusammenhang mit dem Mobilfunk und insbesondere den Handys in breiten Bevölkerungskreisen zu verankern, sollten gezielte Angebote für Multiplikatoren entwickelt werden, wie z.B. ein Newsletter für Journalisten, Exkursionsangebote für Erwachsenenbildungseinrichtungen, Unterrichtseinheiten für Lehrer, öffentlichkeitswirksame Messaktionen für Verbraucher- und Umweltberatungseinrichtungen.

##### **4.1.4.2 Internet-Portal Mobilfunk**

Es gibt im Internet bereits ein unüberschaubares Informationsangebot zu den Stichworten 'Mobilfunk' oder 'Elektromog', jedoch fehlt es an einem Angebot, das die wichtigen Sachinformationen kompakt und verständlich vermittelt und daneben seriös die Bandbreite der Positionen in der Mobilfunkdebatte wiedergibt. Ein solches Angebot würde, wenn es regelmäßig aktualisiert wird, insbesondere auch von Journalisten und anderen Multiplikatoren genutzt werden. Außerdem könnten, z.B. über ein virtuelles Diskussionsforum, das für alle mit den modernen Kommunikationstechnologien zusammenhängenden Themen offen ist, auch Zielgruppen erreicht werden, die zwar intensive Handy-Nutzer sind, aber mit herkömmlichen Informationsangeboten nicht erreicht werden.

## **4.1.5 Forschung und Entwicklung**

### **4.1.5.1 Gesundheit**

Über die Frage des Krebsrisikos im Zusammenhang mit der Handy-Nutzung hinaus sollte auch Hinweisen auf mögliche andere gesundheitliche Auswirkungen, wie z.B. häufigere Kopfschmerzen bei jüngeren Handy-Nutzern, nachgegangen werden. Weitere wichtige Themen wären das Unfallrisiko durch Handy-Nutzung einschließlich der Frage, ob Berichte zutreffen, nach denen, z.B. bei Bergwanderern die Risikobereitschaft zugenommen hat, weil man davon ausgeht, im Gefahrenfall über das Handy schnell Hilfe rufen zu können. Weitere wichtige Forschungsthemen wären Einflüsse hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf die Gen-Expression (Hitzeschockproteine), neuronale Veränderungen und synergistische Wirkungen mit anderen Umweltstressoren.

### **4.1.5.2 Mess- und Bewertungsverfahren**

Im Zusammenhang mit der Produktklassifizierung und –kennzeichnung sowie der Zertifizierung 'strahlungsarmer' Handys sind geeignete Mess- und Bewertungsverfahren zu entwickeln, die neben dem SAR-Wert auch das Power-Management und die Leistungsfähigkeit der Handys innerhalb der bestehenden Netze berücksichtigen.

## **4.2 Basisstationen**

Die Vorschläge für Vorsorgemaßnahmen im Handlungsbereich 'Basisstationen' konzentrieren sich auf sieben Schwerpunkthandlungsfelder:

- Rechtliche Begrenzung der Immissionen;
- Minimierung der Immissionen durch Technik und Planung;
- Stärkung der Handlungsfähigkeit der Kommunen;
- Beteiligung der Bürger;
- Erleichterung des Zugangs zu Informationen;
- Verbesserung der Information und Aufklärung;
- Intensivierung der Forschung.

### **4.2.1 Rechtliche Begrenzung der Immissionen**

#### **4.2.1.1 Minimierungsgebot**

Das Gebot zur Minimierung von elektromagnetischen Expositionen sollte rechtlich verbindlich festgeschrieben werden. Damit wäre zwar noch keine Operationalisierung des Gebots erreicht, und es bliebe insbesondere das Problem der Überprüfbarkeit, aber es wäre dann immerhin möglich, dass sich betroffene Kommunen oder Bürger nicht nur moralisch auf dieses Handlungsprinzip berufen könnten.

#### **4.2.1.2 Vorsorgewerte**

Mobilfunk ist auch bei wesentlich niedrigeren Feldstärken bzw. Leistungsflussdichten, als sie zur Zeit in Deutschland aufgrund der Grenzwerte der 26. BImSchV zulässig sind, ohne Einschränkung und unvertretbare Mehrkosten möglich. Dies zeigen sowohl die Ergebnisse der in Deutschland durchgeführten Untersuchungen (s. z.B. Bornkessel et al. 2002, Neitzke und Voigt 2002) als auch Erfahrungen aus der Schweiz und Italien. Solange sich die Strahlenschutzkommission nicht in der Lage sieht, auf wissenschaftlicher Basis Vorsorgewerte zu empfehlen, sollten diese auf der Basis der technischen Machbarkeit festgesetzt werden. Dabei ist zu beachten, dass etliche Städte und Gemeinden bereits die Schweizer Anlagenwerte bzw. die vom ECOLOG-Institut empfohlenen Vorsorgewerte erfolgreich bei der Beurteilung von Standorten für Funksendeanlagen anwenden. Vorsorgewerte über diesem Niveau würden kaum die nötige Akzeptanz in der Bevölkerung finden.

Die Vorsorgewerte sollten als Mindeststandard begriffen werden, d.h. es sollte immer eine Minimierung der Immissionen angestrebt werden.

#### **4.2.1.3 Gesamtimmissionen**

Die Grenz- und Vorsorgewerte sollten sich immer auf die Gesamtimmissionen beziehen, d.h. es sollten mindestens alle ortsfesten Anlagen berücksichtigt werden. Angesichts der sich abzeichnenden technologischen Entwicklung, die zumindest in Ballungsgebieten zu einer deutlichen Zunahme von Anlagen mit Sendeleistungen unter 10 W (EIRP) führen wird, sollte die Beschränkung der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungspflicht auf Anlagen mit einer Sendeleistung von mehr als 10 W aufgehoben werden.

### **4.2.2 Minimierung der Immissionen durch Technik und Planung**

#### **4.2.2.1 Anlagentechnik**

Der Auftrag der Mobilfunknetzplaner und –anlagenplaner bestand bisher allein darin, die Funktionsfähigkeit der Funknetze mit dem geringst möglichen Aufwand sicherzustellen. Dabei wurden die Möglichkeiten, durch Variation der technischen Parameter die Immissionen in schutzbedürftigen Bereichen zu verringern, ohne die Funktionsfähigkeit der Anlagen innerhalb der Strukturen der Mobilfunknetze einzuschränken, kaum genutzt. Die Sendeanlagen könnten bei mehr Flexibilität in den Planungsroutinen und durch den Einsatz angepasster technischer Komponenten viel besser an die örtlichen Gegebenheiten angepasst werden. Dies würde allerdings das Bewusstsein in den Unternehmen vorausset-

zen, dass ein Funknetz erst dann optimal ist, wenn es mit den geringst möglichen Immissionen funktioniert.

#### **4.2.2.2 Standortplanung**

Die Standortplanung muss wie die technische Anlagenplanung viel stärker auf die örtlichen Gegebenheiten abgestimmt werden und alle Möglichkeiten nutzen, durch eine geeignete Standortwahl die Immissionen in schutzbedürftigen Bereichen zu minimieren. Welche Instrumente dazu geeignet sind, ob eine Zusammenlegung von leistungsstärkeren Anlagen auf einem Standort im Außenbereich angebracht ist, oder ob eine kleinzellige Struktur mit leistungsschwachen Anlagen im Siedlungsbereich eher zum Ziel führt, hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab. Eine ortsangepasste Planung kann nur funktionieren, wenn Mobilfunknetzplaner mit ihren speziellen Fachkenntnissen und Kommunen mit ihrer Ortskenntnis kooperieren. Eine umsichtige Standortplanung kann auch wesentlich dazu beitragen, Verunsicherungen der Bürger zu vermeiden.

#### **4.2.2.3 Technische Kooperation**

Wenn die Minimierung der Gesamtimmissionen das Ziel ist, sind die Parallelplanung und der Parallelbetrieb mehrerer Mobilfunknetze kontraproduktiv. Die Lizenzbedingungen und die kartellrechtlichen Bestimmungen sollten nötigenfalls so abgeändert werden, dass mindestens eine abgestimmte Planung der Mobilfunknetze mit dem Ziel der Minimierung der Immissionen möglich wird. Ein wünschenswerter nächster Schritt wäre die Genehmigung zur gemeinsamen Nutzung der technischen Infrastruktur. In den bestehenden Netzen, die sich weitgehend unabhängig voneinander entwickelt haben, sind die Möglichkeiten relativ begrenzt. Diese Option sollte aber zumindest für den Aufbau der UMTS-Netze eröffnet werden.

#### **4.2.2.4 HF-Immissionskataster**

Die Einrichtung und fortlaufende Aktualisierung eines Hochfrequenz-Immissionskatasters ist angesichts der Dynamik der technischen Entwicklung im Bereich der funkbasierten Kommunikation und Datenübertragung eine unverzichtbare Voraussetzung für eine vorsorgeorientierte Mobilfunkplanung. Nur bei Kenntnis der bereits vorhandenen Immissionen ist eine an der Vermeidung höherer Belastungen orientierte Planung möglich. Das Immissionskataster sollte neben den Messdaten zu den mittleren Immissionen auch Informationen zu den höchstmöglichen Immissionen bei Volllast der Anlagen enthalten.

### **4.2.3 Stärkung der Handlungsfähigkeit der Kommunen**

#### **4.2.3.1 Bauleitplanung**

Die Kommunen stehen vor der Aufgabe des Ausgleichs zwischen unterschiedlichen und z.T. konfligierenden Ansprüchen der Infrastrukturversorgung, der Gesundheits- oder Umweltvorsorge und der allgemeinen Stadt- oder Ortsentwicklung. Um ihre Handlungsfähigkeit in dieser Hinsicht zu stärken, sollten ihre Möglichkeiten verbessert werden, durch die Bauleitplanung Einfluss auf den Ausbau der Mobilfunknetze zu nehmen. Das heißt insbesondere, dass sie die Möglichkeit erhalten müssen, Vorrangstandorte für Sendeanlagen auszuweisen bzw. Flächen von diesen Anlagen freizuhalten. Die Vorschriften des Baugesetzbuchs im Hinblick auf die Instrumente Flächennutzungsplan und Bebauungsplan sollten mit diesem Ziel geändert bzw. ergänzt werden.

#### **4.2.3.2 Standortauswahl**

Solange den Kommunen die Instrumente für eine langfristige, die Mobilfunkunternehmen bindende Planung fehlen, sollten die Mobilfunknetzbetreiber verpflichtet werden, ihre Standortwünsche mit der Kommune mit dem Zwang zum Konsens abzustimmen. Da von Seiten der Kommune weit mehr Interessen zu berücksichtigen und neben in der Regel mehreren Ämtern auch die politischen Gremien und die Öffentlichkeit zu beteiligen sind, muss den Kommunen eine ausreichende Zeit für Planung und Stellungnahmen eingeräumt werden. Von Seiten einiger Kommunen kommt der Vorschlag, hierfür drei bis vier Monate vorzusehen.

#### **4.2.3.3 Fachkompetenz**

Die Abstimmung der kommunalen Belange mit den Interessen der Mobilfunkunternehmen und den Anforderungen eines funktionsfähigen Mobilfunknetzes erfordert Fachkenntnisse, über die die meisten Verwaltungen nicht verfügen. Um die fachliche Kompetenz auf Seiten der Kommunen zu stärken, können beispielsweise die folgenden Wege gegangen werden:

- Schulung der zuständigen Mitarbeiter;
- Qualifizierung und Einsetzung eines Mobilfunkberaters auf Kreisebene, der insbesondere kleinere Kommunen berät, die nicht in der Lage sind, eigenes Personal entsprechend schulen zu lassen;
- Beteiligung unabhängiger Sachverständiger an der Standortauswahl.

#### **4.2.3.4 Leitfaden**

Hilfreich könnte für die Kommunen ein Leitfaden zum Umgang mit Mobilfunkanlagen sein. Er müsste jedoch sehr viel konkreter als sein Vorgänger (Wiedemann et al. 1999) sein und zum einen

- physikalisches und technisches Basiswissen im Bereich des Mobilfunks vermitteln,
  - an Fallbeispielen und den Ergebnissen großflächiger Messprogramme die in der Umgebung von Basisstationen zu erwartenden Immissionen illustrieren,
  - die Bandbreite der Diskussion über mögliche gesundheitliche Risiken darstellen und bewerten sowie
  - einen Überblick über die immissions- und planungsrechtlichen Grundlagen geben
- und zum anderen
- Möglichkeiten der Kommunen darstellen, Einfluss auf den Aufbau der Mobilfunknetze zu nehmen,
  - hierzu 'Best Practice'-Beispielen nennen sowie
  - Hinweise zur Risikokommunikation und zu einem erfolgreichen Dialog mit den Bürgern geben und
  - Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung aufzeigen.

#### **4.2.4 Beteiligung der Bürger**

##### **4.2.4.1 Transparenz der Planungsprozesse**

Die Erfahrungen der Vergangenheit zeigen, dass viele Konflikte vor Ort hätten vermieden werden können, wenn die Bürger frühzeitig, umfassend und ausgewogen über Planungen in ihrer Kommune informiert worden wären. Auch die Mobilfunknetzbetreiber sind mittlerweile zu dieser Erkenntnis gekommen, wehren sich aber dennoch dagegen, dass z.B. die von ihnen angegebenen Suchkreise öffentlich bekannt werden. Auch haben sie sich vielerorts aus dem Dialog mit den Bürgern zurückgezogen und ihn den Kommunen überlassen. Hier ist zum einen ein Umdenken der Unternehmen notwendig. Zum anderen sollten auch die Kommunen von sich aus, ihre Beteiligung am Planungsprozess und ihre Kriterien für die Bewertung von Standorten offen legen.

##### **4.2.4.2 Bürgerbeteiligung**

Es gibt einige gute Beispiele dafür, dass die frühzeitige Beteiligung der Bürger an der Formulierung von Kriterien für die Auswahl von Standorten für Mobilfunkanlagen oder an der konkreten Suche nach Standorten für Mobilfunkanlagen zu Lösungen führt, die auch für die Mobilfunknetzbetreiber tragbar sind (s. z.B. Runder Tisch Mülheim, Standortverfahren Iserlohn). Durch die Einrichtung von runden Tischen, besetzt mit Vertretern der Kommune, der Mobilfunknetzbetreiber, der Bürgerinitiativen und gelegentlich unabhängigen Sachverständigen, konnten selbst in Konfliktsituationen noch Lösungen gefunden werden, die für alle Seiten annehmbar waren (s. z.B. Vermittlungsverfahren Oldenburg-Ohmstede).

## **4.2.5 Erleichterung des Zugangs zu Informationen**

Zwei der Hauptursachen für Konflikte um die Standorte von Mobilfunkanlagen sind a) fehlende, unzureichende oder verweigerte Informationen und - damit zusammenhängend – b) Misstrauen gegenüber den Mobilfunknetzbetreibern und den Genehmigungsbehörden. Dem ist nur durch eine Offenlegung aller für die Bewertung von Standorten und Anlagen relevanten Informationen und Daten zu begegnen. Die Argumente der Mobilfunknetzbetreiber gegen eine Freigabe der Daten sind wenig stichhaltig, weil weder eine Offenbarung von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen durch die Übermittlung der Informationen noch eine Beeinträchtigung schutzwürdiger Belange der Eigentümer derjenigen Grundstücke, auf denen Mobilfunksendeanlagen installiert sind, ersichtlich ist (Unabhängiges Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein 2002).

### **4.2.5.1 Standortdatenbank**

Die Informationen, die in der Standortdatenbank der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post gespeichert sind, sollten allen Bürgern zugänglich sein. Als Vorbild für die Darstellung könnte die Internetseite der Radiocommunication Agency in Großbritannien dienen (RA-UK 2002). Diese ermöglicht anhand topografischer Karten einen Überblick über alle Stationen in einer Region und liefert für jeden Standort Angaben zum Betreiber und zur Sendeleistung.

### **4.2.5.2 Anlagendaten**

Die Informationen aus der Standortdatenbank erlauben nur eine grobe Einschätzung der Immissions-situation. Wenn die dort angegebenen Sicherheitsabstände einfach auf bestimmte Vorsorgewerte 'hochgerechnet' werden, führt dies zu unrealistischen Werten. Deshalb sollten die Mobilfunknetzbetreiber den Kommunen und ggf. auch Bürgerinitiative auf Anfrage die technischen Daten aller geplanten und in Betrieb befindlichen Anlagen zur Verfügung stellen. Der Zugriff auf Daten bereits in Betrieb befindlicher Anlagen wäre verzichtbar, wenn ein Immissionskataster zur Verfügung stehen würde, das aber neben den Messdaten zu den mittleren Immissionen auch Informationen zu den höchstmöglichen Immissionen bei Vollauslastung der Anlagen enthält.

## **4.2.6 Verbesserung der Information und Aufklärung**

### **4.2.6.1 Strategiekonferenz 'Vorsorge beim Mobilfunk'**

Sowohl das Bundesamt für Strahlenschutz als auch viele andere Institutionen bieten Informationen zum Thema 'Mobilfunk' an. Diese werden bisher jedoch vor allem von Bürgern abgerufen, die ohnehin schon für das Thema sensibilisiert und an Sachaufklärung interessiert sind. Dies ist aber nur bei einem kleinen Teil der Bürger der Fall. Es muss jedoch Ziel einer vorsorgeorientierten Informationspolitik sein, zum einen auch bisher wenig interessierte Bevölkerungskreise zu erreichen und zum anderen diffusen und z.T. auch unbegründeten Ängsten durch Aufklärung entgegenzuwirken. Dazu reicht es nicht, 'amtliche' Informationsbroschüren bereitzustellen, sondern die Aufklärung muss a) offensiver erfolgen und sollte b) möglichst zwischen allen Institutionen abgestimmt sein, die an rationaler Vorsorge interessiert wird. Hierzu wird eine Strategiekonferenz 'Vorsorge beim Mobilfunk' vorgeschlagen, an der neben dem Bundes-Umweltministerium und dem Bundesamt für Strahlenschutz mindestens die Verbraucher- und Umweltverbände, die Bundesärztekammer und andere ärztliche Organisationen, die unabhängigen ökologischen Forschungsinstitute und die Umweltbeauftragten der Kirchen teilnehmen sollten.

### **4.2.6.2 Sachinformationen**

Das unter 4.1.4.2 vorgeschlagene Internet-Portal Mobilfunk könnte genutzt werden, um Sachinformationen, z.B. in folgenden Themenbereichen anzubieten:

- Elektromagnetische Felder,
- Mobilfunk sowie andere Kommunikations- und Informationstechnologien,
- Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung und aktuelle Forschungsprogramme zu den gesundheitlichen Auswirkungen elektromagnetischer Felder,
- Immissionen in der Umgebung von Funksendeanlagen,

- Schutzmaßnahmen gegen elektromagnetische Felder.

## **4.2.7 Intensivierung der Forschung**

### **4.2.7.1 Gesundheit**

Das im Sommer 2001 angelaufene Forschungsprogramm des BMU ist in Verbindung mit den von der WHO koordinierten Forschungsanstrengungen und dem Programm auf europäischer Ebene ein wichtiger Schritt zur Klärung der Frage nach möglichen gesundheitlichen Auswirkungen des Mobilfunks. Das Forschungsprogramm in Deutschland sollte hinsichtlich seiner Zielsetzungen und seines inhaltlichen Umfangs besser kommuniziert werden.

### **4.2.7.2 Technologische Entwicklung**

Mit dem Aufbau der Mobilfunknetze wurde einmal mehr die Erfahrung gemacht, dass die Forschung zu möglichen gesundheitlichen oder ökologischen Auswirkungen mit der Dynamik technologischer Entwicklungen nicht Schritt halten kann. Gerade im Bereich der funkgestützten Kommunikations- und Datenübertragungstechnologien wäre eine fundierte Prognose künftiger Entwicklungen für eine langfristig angelegte Vorsorgestrategie unbedingt notwendig. Hierzu würde auch eine Analyse der Bedürfnisse im Zusammenhang mit diesen Technologien gehören, da die Dichte der entsprechenden technischen Infrastruktur und damit die Immissionen in den meisten Fällen stark von der Nachfrage abhängen.

### **4.2.7.3 Unabhängiger Forschungsrat**

Sowohl von der Sache her wie vor dem Hintergrund der gesellschaftlichen Auseinandersetzung über den Mobilfunk ist die Unabhängigkeit der Forschung von wirtschaftlichen Interessen unabdingbar. Diese Unabhängigkeit ist am ehesten durch eine Beteiligung unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen an der Festlegung von Forschungsprioritäten und an der Forschungsevaluation zu erreichen und zu dokumentieren. Hierzu wird die Einrichtung eines unabhängigen Forschungsrates mit Vertretern verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen, der zuständigen Behörden, der Umwelt- und Verbraucherverbände, mobilfunkkritischer Organisationen und der Mobilfunkindustrie vorgeschlagen. Die bestehenden Organisationen, wie Strahlenschutzkommission und Forschungsgemeinschaft Funk, werden von großen Teilen der kritischen Öffentlichkeit abgelehnt und können daher diese Funktion nicht erfüllen.

Der Forschungsrat sollte seine Arbeit so transparent wie möglich machen (s. z.B. Wiedemann et al. 2002). Dazu gehört z.B.

- Darstellung des Selbstverständnisses des Rates und seiner Mitglieder;
- Verständigung auf nachvollziehbare Qualitätskriterien zur Bewertung wissenschaftlicher Arbeiten;
- Veröffentlichung der Qualitätskriterien;
- Offenlegung der Informationsbasis, d.h. u.a. der Liste der Arbeiten, die ausgewertet wurden;
- ggf. Darstellung des Spektrums der Bewertungen.

Bei der Bewertung von Arbeiten, die aus Sicht des Rates besonders wichtig sind, sollten nach Möglichkeit Fachleute aus dem jeweiligen Fach- oder Themengebiet hinzugezogen werden.

Der Forschungsrat sollte auch Empfehlungen zur Vergabe von Forschungsmitteln erarbeiten und sowohl die Bundesregierung wie die Mobilfunkunternehmen in Fragen der Forschungsfinanzierung beraten.



## **5 Vorsorgeoptionen für das Bundesamt für Strahlenschutz**

Für die Arbeit des Bundesamtes für Strahlenschutz werden die folgenden vier prioritären Handlungsschwerpunkte und Maßnahmenbündel empfohlen:

### **5.1 Operationalisierung des Minimierungsprinzips**

(s. 4.2.1.1)

Es sollten – nach Möglichkeit in Abstimmung mit der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post sowie in Zusammenarbeit mit den Mobilfunknetzbetreibern und anderen Experten aus wissenschaftlichen Instituten, Verbänden und Kommunen – Leitlinien für einen Ausbau der Mobilfunknetze erarbeitet werden, der sich sowohl bei der Standortwahl für Basisstationen wie bei der technischen Ausführung am Minimierungsprinzip orientiert. Auch müssen Kriterien entwickelt werden, anhand derer überprüft werden kann, ob bei der Auswahl von Standorten und der technischen Ausführung eine Minimierung der Expositionen für die Bevölkerung verfolgt wurde. Ferner ist zu überlegen, wie das Minimierungsprinzip in den Mobilfunkunternehmen bei den Mitarbeitern als permanent handlungsleitendes Prinzip implementiert werden kann ('Kultur der Minimierung').

### **5.2 Versachlichung der Diskussion über Vorsorgewerte**

(s. 4.2.1.2)

Ergänzend zur Umsetzung des Minimierungsprinzips sollte die Einführung von Vorsorgewerten (als Expositionsmindeststandard) geprüft werden. Hierzu sollte zunächst untersucht werden, welches Expositionsniveau ohne Einschränkung hinsichtlich einer flächendeckenden Mobilfunkversorgung technisch machbar wäre. Zudem wäre - im Sinne der Empfehlungen der Strahlenschutzkommission - zu klären, ob einzelne Technologien hinsichtlich des Grades der Ausschöpfung der (Vorsorge-) Grenzwerte begrenzt werden müssen bzw. welche 'Reserven' für künftige Technologien zu erhalten sind.

### **5.3 Intensivierung der Informations- und Aufklärungsarbeit**

(s. 4.1.4.1, 4.1.4.2, 4.2.6.2)

Das BfS sollte seine Informations- und Aufklärungsarbeit zur Verbesserung der Vorsorge im Zusammenhang mit dem Mobilfunk intensivieren. Wichtiger als eine quantitative Ausweitung der bestehenden Informationsangebote wären gezielte Anstrengungen, um Bevölkerungsgruppen zu erreichen, die sich nicht von sich aus um Informationen bemühen. Die Angebote müssen stärker als bisher die Bildungsunterschiede und die spezifischen Einstellungen und Verhaltensweisen in den verschiedenen Lebensstilgruppen bzw. sozialen Milieus berücksichtigen. Das heißt insbesondere, dass die Angebote an die unterschiedlichen Sensibilitäten für Gesundheitsfragen in den verschiedenen Zielgruppen, an spezielle Informationsbedürfnisse und -gewohnheiten und die sehr unterschiedlichen Einstellungen gegenüber Behörden, Beratungseinrichtungen und Unternehmen angepasst werden müssen. Besondere Bedeutung kommt der Aufklärung von Kindern und Jugendlichen sowie von Eltern und Lehrern im Zusammenhang mit der Handy-Nutzung zu.

Um den Vorsorgegedanken im Zusammenhang mit dem Mobilfunk und insbesondere den Handys in breiten Bevölkerungskreisen zu verankern, sollten gezielte Angebote für Multiplikatoren entwickelt werden, wie z.B. ein Newsletter für Journalisten, Exkursionsangebote für Erwachsenenbildungseinrichtungen, Unterrichtseinheiten für Lehrer, öffentlichkeitswirksame Messaktionen für Verbraucher- und Umweltberatungseinrichtungen. Dabei sollten Kooperationen u.a. mit den folgenden Partnern angestrebt werden:

- Journalistenverbände und Einrichtungen wie die Umwelt-Presskonferenz;
- Einrichtungen für Lehrerfortbildung, die es in allen Bundesländern gibt;
- Umweltberatungslehrkräfte, die in Niedersachsen beispielsweise bei den Bezirksregierungen angesiedelt sind und die Umweltbildungsarbeit in den Schulen und zum Teil auch in außerschulischen Umweltbildungszentren unterstützen;
- Verbraucherzentralen Bundesverband (als Dachorganisation der Verbraucherzentralen, die verbandinterne Fortbildungsveranstaltungen durchführt);
- Deutsches Institut für Erwachsenenbildung (als Zugang zu den Volkshochschulen);

- Bundeszentrale und Landeszentralen für Politische Bildung;
- Ökologische Forschungsinstitute und Beratungseinrichtungen (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftsläden in Deutschland, ECOLOG-Institut, Katalyse-Institut, Nova-Institut, Öko-Institut, Umweltinstitut München).

Wichtige Informationskanäle für Multiplikatoren, die genutzt werden sollten, sind Fachzeitschriften, die sich an bestimmte Berufsgruppen richten:

- Pädagogen (Fachzeitschriften und Informationsschriften, die von einigen Kultusministerien herausgegeben werden und in den jeweiligen Bundesländern an alle Schulen verteilt werden; Ökopäd-News);
- Mitarbeiter in Kommunalverwaltungen sowie kommunalen Umweltberatungseinrichtungen (Fachzeitschriften der kommunalen Spitzenverbände, Das Rathaus, Demokratische Gemeinde usw.);
- Mitarbeiter in Umweltbildungs- und -beratungseinrichtungen (Kommunale ökologische Briefe, Punkt.um).

Eine wichtige Einzelmaßnahme wäre die Einrichtung eines Internet-Portals 'Mobilfunk' (s. 4.1.4.2, 4.2.6.2).

#### **5.4 Strategische Kooperationen bei der Vorsorge im Bereich 'Mobilfunk'** (4.2.6.1)

Das BfS sollte über die Nutzung der Verbände und ihrer Medien als Multiplikatoren und Informationskanäle hinaus strategische Kooperationen mit Verbänden und Einrichtungen anstreben, die eine rationale Vorsorgestrategie unterstützen und sich für eine sachliche Information der Bevölkerung engagieren – unabhängig von Differenzen, die in einigen Details bestehen mögen (z.B. hinsichtlich des Sinns und der Höhe von Vorsorgewerten). Den Auftakt könnte eine Strategiekonferenz 'Vorsorge beim Mobilfunk' bilden, an der neben dem Bundes-Umweltministerium und dem Bundesamt für Strahlenschutz u.a.

- die Verbraucher- und Umweltverbände,
- die Bundesärztekammer und andere ärztliche Organisationen,
- die unabhängigen ökologischen Forschungsinstitute und Beratungseinrichtungen sowie
- die Umweltbeauftragten der Kirchen

teilnehmen sollten. Die Beteiligung kooperationswilliger Mobilfunknetzbetreiber und der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post wäre wünschenswert.

Die Durchführung der Konferenz könnte z.B. der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg bzw. einer möglichen Nachfolgeeinrichtung, der Gruppe Mensch-Umwelt-Technik am Forschungszentrum Jülich oder dem Institut für Organisationskommunikation, Bensheim, übertragen werden.

## Literatur

Anger G. 2002: SAR och utstralad effekt för 21 mobiltelefoner. Statens stralskyddsinstitut. SSI Rapport 2002:01.

Bornkessel C., Kunisch J. und Pamp J. 2002: Elektromagnetische Felder in NRW. Untersuchung der Immissionen durch Mobilfunk Basisstationen. Abschlussbericht zum AP 4 'Einfluss von Grenzwertverschärfungen auf die Gesamtmission'. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2001: Vereinbarung über den Informationsaustausch und die Beteiligung der Kommunen beim Ausbau des Mobilfunknetzes. UMWELT 2/2002 S. 164-166, <http://www.bmu.de/fset1024.php>. Berlin, 6. Dezember 2001.

EU- Kommission der Europäischen Gemeinschaften – 2000: Mitteilung der Kommission: Die Anwendbarkeit des Vorsorgeprinzips. COM 2000 (1). Brüssel, 2.2.2000.

Jury Umweltzeichen 2002: Grundlage für Umweltzeichenvergabe Mobiltelefone. RAL-ZU 106. Sankt Augustin, Juni 2002.

Kleinhückelkotten S., Neitzke H.-P. und Schlußmeier B. 2002 a: Kommunikationshandbuch 'Lokale Agenda 21 und Wasser – Zielgruppengerechte Kampagnen und Aktionen für den Gewässerschutz und eine nachhaltige Wasserwirtschaft. Herausgegeben vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie dem Umweltbundesamt.

Kleinhückelkotten S., Neitzke H.-P. und Schlußmeier B. 2002 b: Milieuspezifische Muster der Wahrnehmung und Bewertung von Umwelt- und Gesundheitsrisiken. Im Rahmen des Projekts 'Kommunikation für eine nachhaltige Entwicklung, gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt.

König W. 2002: Öffentliche und private Vorsorge beim Schutz vor elektromagnetischen Feldern. Ev. Akademie Loccum. Loccum, 11.-13.2.2002.

Neitzke H.-P. und Voigt H. 2002a: Elektromagnetische Immissionen durch Mobilfunkbasisstationen. Fallbeispiele und Empfehlungen für die Standortplanung. ECOLOG-Institut. Hannover.

Neitzke H.-P. und Voigt H. 2002b: Bewertung von Standorten für Mobilfunkbasisstationen in der Stadt Iserlohn. Beratung und Gutachten im Auftrag der Stadt Iserlohn.

Neitzke H.-P. und Voigt H. 2002c: Elektromagnetische Expositionen in der Umgebung von Mobilfunkbasisstationen in der Stadt Schenefeld und vorsorgeorientierte Auswahl von Standorten für neue Mobilfunkanlagen. Gutachten im Auftrag der Stadt Schenefeld.

Neitzke H.-P. und Voigt H. 2003a: Erfüllung der Vereinbarung über den Informationsaustausch und die Beteiligung der Kommunen beim Ausbau des Mobilfunknetzes zwischen der Bundesregierung und den Mobilfunknetzbetreibern vom 6. Dezember 2001. Gutachten im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz. Hannover, Februar 2003.

Neitzke H.-P. und Voigt H. 2003b: Vorsorgeorientierte Mobilfunkplanung in der Stadt Maintal. Gutachten im Auftrag der Stadt Maintal.

Neitzke H.-P. und Voigt H. 2003c: Gesundheitsvorsorge beim Ausbau des Mobilfunks: Bewertung von möglichen Standorten in der Stadt Kornwestheim. Beratung und Gutachten im Auftrag der Stadt Kornwestheim.

Pauli P. und Moldan D. 2000: Reduzierung hochfrequenter Strahlung im Bauwesen. Baustoffe und Abschirmmaterialien. Universität der Bundeswehr München.

RA-UK - Radiocommunication Agency - 2002: Mobile Phone Base Station Database. [www.sitefinder.radio.gov.uk](http://www.sitefinder.radio.gov.uk).

SSK – Strahlenschutzkommission – 2001: Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor elektromagnetischen Feldern. Empfehlung der Strahlenschutzkommission. Bonn.

TCODevelopment 2001: TCO'01 Certification of Mobile Phones. Stockholm, 12.11.2001.

Unabhängiges Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein 2002: Standortdatenbank ortsfester Sendefunkanlagen der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post. Antwort auf eine Anfrage des Städtebundes Schleswig-Holstein. Kiel, 8.10.2002.

Wiedemann P.M., Schütz H. und Brüggemann A. 1999: Leitfaden zum Umgang mit Problemen elektromagnetischer Felder in Kommunen. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Forschungszentrum Jülich GmbH, Programmgruppe Mensch, Umwelt, Technik.

Wiedemann P., Mertens J., Schütz H., Hennings W. und Kallfass M. 2001: Risikopotenziale elektromagnetischer Felder: Bewertungsansätze und Vorsorgeoptionen. Endbericht für das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen. Arbeiten zur Risiko-Kommunikation, Heft 18. Jülich, Mai 2001.

Wiedemann P., Schütz H. und Thalmann A. 2002: Risikobewertung im Dialog. Forschungszentrum Jülich GmbH, Programmgruppe Mensch, Umwelt, Technik. Jülich, September 2002.