

# Mobilfunkanlagen: Kommunale Vorsorge über die Grenzwerte der 26. BImSchV hinaus?

Peer Kollecker

1.	Einleitung .....	205
2.	Technische Einleitung .....	206
3.	Immissionsschutzrechtliche Anforderungen an Errichtung und Betrieb von Mobilfunkanlagen .....	207
4.	Telekommunikationsrechtliche Anforderungen an Errichtung und Betrieb von Mobilfunkanlagen .....	208
5.	Anforderungen an kommunale Vorsorgeplanungen .....	209
6.	Kurzübersicht über den Stand der wissenschaftlichen Diskussionen zu möglichen Auswirkungen elektromagnetischer Felder auf die Gesundheit .....	212
7.	Kommunale Vorsorgeplanung in Hinblick auf Mobilfunkanlagen.....	212
8.	Rechtsprechung des Bayerischen VGH zu kommunalen Vorsorgeplanungen im Hinblick auf Mobilfunkanlagen .....	213
9.	Bewertung .....	214

## 1. Einleitung

Ob Flughafen, Innenstadt oder Berghütte – Menschen mit Smartphones oder Tablet-PCs sind heute (fast) überall anzutreffen. Eben schnell die Emails checken, Chatten mit Freunden via Facebook oder *Whats App*, das Besondere der Architektur eines Bauwerks ergooglen: sofortige Information und ständige Kommunikation sind für die meisten Menschen eine Selbstverständlichkeit. Die Folge dieser stetig wachsenden Nachfrage nach Kommunikation ist konsequenterweise ein stark steigender Datenverkehr, der über die von den Netzbetreibern betriebenen Mobilfunkanlagen abgewickelt werden muss. So sind die vier in Deutschland tätigen Mobilfunknetzbetreiber nach wie vor damit beschäftigt, ihre jeweiligen Mobilfunknetze auszubauen und zu erweitern. Im Jahr 2010 sind zusätzliche Frequenzen versteigert worden, die es den Netzbetreibern ermöglichen, die 4. Generation eines Mobilfunknetzes auszubauen. Es handelt sich hierbei um den Mobilfunkstandard LTE (Long Term Evolution), der mobile breitbandige Anwendungen ermöglichen soll.

Erstaunlicherweise stößt der Ausbau des Mobilfunknetzes trotz zunehmender Beliebtheit mobiler Kommunikation in der Bevölkerung nach wie vor auf heftigen Widerstand. So beschäftigen sich die Verwaltungsgerichte in Deutschland seit Jahren vor allem mit der Frage der baurechtlichen Zulässigkeit von Mobilfunkanlagen. Gleichzeitig wird in der Öffentlichkeit intensiv die Diskussion über mögliche Gesundheitsauswirkungen des Betriebs der Mobilfunkanlagen und des mobilen Telefonierens diskutiert<sup>1</sup>. Immer wieder wird die Errichtung einer Mobilfunkanlage von Protestaktionen begleitet. Insbesondere in kleineren Kommunen verfügen die sich schnell gründenden Bürgerinitiativen über einen nicht zu unterschätzenden Einfluss und machen öffentlich Stimmung gegen die Errichtung von Mobilfunkanlagen. In einer solchen öffentlich aufgeheizten Stimmung entschließen sich immer wieder Kommunen, selbst das Heft des Handelns in die Hand zu nehmen und mit den Mitteln der Bauleitplanung Vorsorgekonzepte für Mobilfunkanlagen umzusetzen<sup>2</sup>. Hierbei gibt es mittlerweile zahlreiche Stimmen in der Literatur, die ein solches Vorgehen rechtfertigen<sup>3</sup>. Die rechtlichen Rahmenbedingungen und Probleme in diesem Zusammenhang sollen nachfolgend erörtert werden.

## 2. Technische Einleitung

Die vier in Deutschland tätigen gewerblichen Mobilfunknetzbetreiber betreiben im Wesentlichen drei verschiedene Mobilfunkstandards. Seit 1992 wird der sog. GSM-Standard (2. Generation) betrieben. Dieser Dienst dient im Wesentlichen der Sprachkommunikation. 1995 wurde der als SMS bekannte *Short Message Service* eingeführt. Im Jahr 2008 wurde die Teilnehmerzahl von 100 Mio. Nutzern überschritten. Im Jahr 2002 wurde mit UMTS die dritte Mobilfunkgeneration eingeführt. Neben der klassischen Sprachtelefonie hat UMTS insbesondere die Datenübertragung im Focus. Nach zunächst zögerlicher Verbreitung nutzten gegen Ende des Jahres 2011 insgesamt etwa 28,6 Mio. Nutzer mit Smart-Phones oder Tablet-PCs den UMTS-Dienst. Die Tendenz ist sehr stark ansteigend. Seit 2010 gibt es schließlich die 4. Mobilfunkgeneration LTE. Dieser Mobilfunkdienst dient vor allem der Datenübertragung. In Deutschland wurden zwei unterschiedliche Frequenzblöcke versteigert. Einerseits sind Frequenzen im Bereich von 800 MHz und andererseits im Bereich 2,6 GHz von den Netzbetreibern ersteigert worden. Hier ist entscheidend für die Standortfrage die Tatsache, dass je höher die Frequenz desto geringer die Reichweite der Antennen ist. Demensprechend werden die Frequenzen im 800er Bereich vor allem im ländlichen Raum genutzt. Zurzeit erfolgt von allen vier in Deutschland tätigen Netzbetreibern der Ausbau dieser Technologie.

---

<sup>1</sup> Anhörung im Bayerischen Landtag am 05.07.2012: Auswirkungen nichtionisierender elektromagnetischer Strahlung unterhalb der Grenzwerte der 26. BImSchV auf Lebewesen

<sup>2</sup> Strahlendes Exempel, FAZ 15.08.2012

<sup>3</sup> Budzinski, Rückblick 2011 – Rechtsprechung im Funkschatten, NVwZ 2012, 547 ff.; Von der Versorgung ohne Auftrag zur Bestrahlung ohne Gesetz, NVwZ 2011, 1165 ff.; Bei Notruf – Funkstille Wie mobil funkt der Rechtsstaat?, NuR 2009, 846 ff.; Schutz ohne Vorsorge durch die 26. BImSchV – oder schützende Vorsorge durch gemeindliche Bauleitplanung?, NuR 2008, 535 ff.; Herkner, *Vorsorgepolitik* in der Bauleitplanung des Mobilfunks, BauR 2008, 624 ff.

Eine grundsätzliche Problematik ist, dass Mobilfunkantennen kapazitätsmäßig beschränkt sind. Das bedeutet, sie können nur eine bestimmte Anzahl von Gesprächen bzw. eine bestimmte Anzahl von Daten gleichzeitig übertragen. Insofern erfordert eine steigende Anzahl an Nutzern eine steigende Anzahl an Basisstationen.

### 3. Immissionsschutzrechtliche Anforderungen an Errichtung und Betrieb von Mobilfunkanlagen

Mobilfunkanlagen sind nach dem BImSchG nicht genehmigungsbedürftige Anlagen<sup>4</sup>. Für die Errichtung und den Betrieb der Mobilfunkanlagen gilt deshalb § 22 Abs. 1 BImSchG.

Darüber hinaus hat der Verordnungsgeber mit der 26. BImSchV von der Ermächtigungsgrundlage in § 23 Abs. 1 BImSchG Gebrauch gemacht. Die 26. BImSchV gilt für die Errichtung und den Betrieb von Hochfrequenz- und Niederfrequenzanlagen, die gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden. Was unter einer Hochfrequenzanlage i.S.d. Verordnung zu verstehen ist, wird in § 1 Abs. 2 Nr. 1 26. BImSchV definiert. Hochfrequenzanlagen sind danach ortsfeste Sendefunkanlagen mit einer Sendeleistung von 10 Watt EIRP (Äquivalente Isotrope Strahlungsleistung) oder mehr, die elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 10 MHz bis 300.000 MHz erzeugen. Die Mobilfunkanlagen zum Betrieb der in Deutschland verbreiteten Mobilfunkstandards fallen danach unter diese Definition und unterliegen dem Anwendungsbereich der 26. BImSchV. Nicht erfasst vom Anwendungsbereich der 26. BImSchV sind die Anlagen, die keinen gewerblichen Zwecken dienen. Hierbei sind vor allem die Funkanlagen der Behörden mit Sicherheitsaufgaben zu nennen, die z.Z. von den einzelnen Bundesländern für den digitalen Behördenfunk ausgebaut werden. Diese unterliegen nicht direkt dem Geltungsbereich der 26. BImSchV.

In § 2 26. BImSchV sind die besonderen Anforderungen an den Betrieb von Hochfrequenzanlagen enthalten. Danach sind Hochfrequenzanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass in ihrem Einwirkungsbereich in Gebäuden oder auf Grundstücken, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung und unter Berücksichtigung von Immissionen durch andere ortsfeste Sendefunkanlagen die im Anhang 1 bestimmten Grenzwerte nicht überschritten werden. Ausdrückliche Vorsorgeanforderungen sind in der 26. BImSchV für Hochfrequenzanlagen nicht enthalten. Für Niederfrequenzanlagen finden sich in § 4 26. BImSchV besondere Anforderungen zur Vorsorge. Diese sind aber nicht auf Hochfrequenzanlagen anwendbar. Nach § 7 der 26. BImSchV hat der Betreiber einer Hochfrequenzanlage diese der zuständigen Behörde mindestens zwei Wochen vor der Inbetriebnahme oder einer wesentlichen Änderung anzuzeigen. Gem. § 6 26. BImSchV bleiben weitergehende Anforderungen aufgrund anderer Rechtsvorschriften, insbesondere von Rechtsvorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit und des Telekommunikationsrechts unberührt.

---

<sup>4</sup> Christina Niederstetter, Mobilfunkanlagen im System des Bauplanungsrechts, Berlin 2004, S. 28

Die Grenzwerte selbst basieren auf den internationalen Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation. Beim Betrieb der Mobilfunkanlagen werden die Grenzwerte gesichert eingehalten<sup>5</sup>. Die Grenzwerte selbst sind von allen deutschen Gerichten als ausreichend bestätigt worden<sup>6</sup>. Das BVerfG stellte fest, dass es keine Pflicht des Staates zur Vorsorge gegen *rein hypothetische Gefährdungen* gibt. Der Ordnungsgeber ist mit Blick auf Art. 2 Abs. 2 S. 1 GG nicht verpflichtet, die geltenden Grenzwerte zum Schutz vor Immissionen zu verschärfen, über deren gesundheitsschädigende Wirkungen keine verlässlichen wissenschaftlichen Erkenntnisse vorliegen<sup>7</sup>.

#### 4. Telekommunikationsrechtliche Anforderungen an Errichtung und Betrieb von Mobilfunkanlagen

Die 26. BImSchV enthält die Grenzwerte, die beim Betrieb der Hochfrequenzanlagen unterschritten werden müssen. Ansonsten verbleibt es dabei, dass die Mobilfunkanlage eine nach dem BImSchG nicht genehmigungsbedürftige Anlage ist. Dementsprechend sieht das Immissionsschutzrecht kein Verfahren vor, in dem die Einhaltung der Grenzwerte überprüft wird. Ein solches Verfahren ist in der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV) eingeführt worden. Die BEMFV beruht auf dem Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen (FTEG). Das FTEG regelt das Inverkehrbringen, den freien Verkehr und die Inbetriebnahme u.a. von Funkanlagen. Eine grundlegende Anforderung an Funkanlagen ist der Schutz der Gesundheit und die Sicherheit der Benutzer und anderer Personen. In § 12 FTEG wird die Bundesregierung ermächtigt, durch Rechtsverordnung Regelungen zur Gewährleistung des Schutzes von Personen in den durch den Betrieb von Funkanlagen entstehenden elektromagnetischen Feldern zu treffen. Von dieser Ermächtigung wurde mit der BEMFV Gebrauch gemacht. Die Verordnung regelt das Nachweisverfahren zur Gewährleistung des Schutzes von Personen in elektromagnetischen Feldern.

In § 3 Ziff. 1 BEMFV wird auf die Grenzwerte der 26. BImSchV verwiesen. Gem. § 4 BEMFV darf eine ortsfeste Funkanlage mit einer äquivalenten isotropen Strahlungsleistung (EIPR) von 10 Watt und mehr nur betrieben werden, wenn für diesen Standort eine gültige Standortbescheinigung vorliegt.

Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang, dass die in der 26. BImSchV enthaltene Differenzierung nach gewerblichem und nicht gewerblichem Betrieb der Funkanlage in die BEMFV nicht aufgenommen wird. Die BEMFV gilt für Funkanlagen unabhängig

---

<sup>5</sup> Anhörung im Bayerischen Landtag, a.a.O., Der Mitarbeiter der Bundesnetzagentur Opitz: *Bei der Vorsorge bei Mobilfunkbasisstationen muss man auch auf die Realitäten schauen. Die Messreihen, die Ländermessreihen und die Bundesmessreihen, zeigen ganz, ganz deutlich, dass wir tausendfach unter der Grenzwertschwelle ich sage das jetzt einmal so – liegen*, S. 23

<sup>6</sup> BVerfG, Beschluss vom 28.2.2002 – 1 BvR 1676/01 –, NJW 2002, 1638 ff.; Beschluss vom 24.01.2007 – 1 BvR 382/05 –

<sup>7</sup> BVerfG, Beschluss vom 28.02.2002, a.a.O.

davon, ob sie gewerblich oder nicht gewerblich genutzt wird. Dementsprechend gelten über den Verweis in der BEMFV die Grenzwerte der 26. BImSchV auch für die behördlich betriebenen Funkanlagen. Zuständig für die Erteilung der Standortbescheinigung ist die Bundesnetzagentur. Bevor ein Netzbetreiber also eine ortsfeste Funkanlage in Betrieb nimmt, muss er bei der Bundesnetzagentur die Erteilung einer Standortbescheinigung beantragen. Gem. § 5 Abs. 2 S. 1 BEMFV ist die Standortbescheinigung zu erteilen, wenn der standortbezogene Sicherheitsabstand innerhalb des kontrollierbaren Bereiches liegt. Der standortbezogene Sicherheitsabstand ist der erforderliche Abstand zwischen der Bezugsantenne (unterste maßgebliche Antenne) und dem Bereich, in dem die Grenzwerte unter Einbeziehung der relevanten Feldstärken umliegender Standorte eingehalten werden. Der standortbezogene Sicherheitsabstand wird auf der Basis des systembezogenen Sicherheitsabstandes rechnerisch oder messtechnisch ermittelt. Der systembezogene Sicherheitsabstand beschreibt den Abstand zwischen einer einzelnen Antenne und dem Bereich, in dem die Grenzwerte eingehalten werden. Kontrollierbarer Bereich bezeichnet den Bereich, in dem der Funkanlagenbetreiber über den Zutritt oder Aufenthalt von Personen bestimmen kann oder in dem aufgrund der tatsächlichen Verhältnisse der Zutritt von Personen ausgeschlossen ist. Dieser Bereich kann sich auch in den Luftraum des Nachbargrundstücks erstrecken, da in diesem Bereich aufgrund der tatsächlichen Verhältnisse der Zutritt von Personen ausgeschlossen ist<sup>8</sup>.

## 5. Anforderungen an kommunale Vorsorgeplanungen

Grundlegend im Zusammenhang mit kommunalen Vorsorgeplanungen ist die Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichtes vom 28.02.2002<sup>9</sup>. Gegenstand dieser Entscheidung war ein Bebauungsplan einer Gemeinde aus Baden-Württemberg. Diese Gemeinde überplante eine Fläche von 84 ha im Außenbereich. Anlass für die Planung waren Erweiterungspläne verschiedener im Außenbereich vorhandener Schweinemastbetriebe. Im Bebauungsplan sind drei Standorte für Gehöfte mit einer Gesamtfläche von 7,5 ha festgesetzt. Als Art der baulichen Nutzung ist ein sonstiges Sondergebiet für landwirtschaftliche Betriebe einschließlich Tierzucht und Tierhaltung festgesetzt. Weiterhin findet sich in dem Bebauungsplan folgende Festsetzung:

*Zur Vermeidung von schädlichen Geruchsbelästigungen (§§ 5 und 22 BImSchG) ist in den landwirtschaftlichen Betrieben Tierhaltung nur bis zu der Zahl von Großvieheinheiten zulässig, die sich aus den für die einzelnen Standortfestsetzungen maximalen Immissionsradien unter Anwendung der VDI 3471 oder 3472 einschließlich evtl. Sonderbeurteilungen ergeben. Für die einzelnen Standorte werden folgende maximalen Immissionsradien festgesetzt: Standort 1-275 m, Standort 2-275 m, Standort 3-300 m.*

Ein Landwirt wehrte sich im Rahmen eines Normenkontrollverfahrens gegen den Bebauungsplan. Unter anderem wand er ein, dass die Anwendung der genannten

---

<sup>8</sup> OVG Rheinland-Pfalz, Urteil vom 16.03.2010 – 6 A 10813/09 –, BauR 2010, 1069 ff.

<sup>9</sup> BVerwG, Urteil vom 28.02.2002 – 4 CN 5/01 –, DVBl 2002, 1121 ff.

Festsetzung zu weitergehenden Schranken führt, als zur Abwehr erheblicher Geruchsbelästigungen in einem Wohngebiet. Im Zuge dessen stellt das Bundesverwaltungsgericht das Verhältnis von Städtebaurecht und Immissionsschutzrecht klar:

Das Immissionsschutzrecht wirkt erst einmal nur auf der Ebene der Anlagenzulassung. Darüber hinaus komme dem Immissionsschutzrecht aber auch im Rahmen der Bauleitplanung Bedeutung zu. Eine Schrankenfunktion kommt dem Immissionsschutzrecht dabei allerdings im Planungsstadium nur in eine Richtung zu. Grenzwertregelungen des Immissionsschutzrechtes sind von der planenden Kommune insofern zu beachten, als die Umsetzung der von der Kommune angestrebten Planung nicht dazu führen darf, dass Grenzwerte nicht eingehalten werden können. Ist also zum Zeitpunkt der Planung bereits absehbar, dass bestimmte Grenzwertregelungen bei Verwirklichung der Planung nicht eingehalten werden können, wäre ein entsprechender Bebauungsplan nichtig. Nach Auffassung des Bundesverwaltungsgerichtes ist der umgekehrte Schluss dahingehend, dass die Gemeinde im Rahmen ihrer Planung Nutzungen soweit zulassen muss, bis die Maßstäbe des Immissionsschutzrechtes gerade noch eingehalten werden, ohne als schädliche Umwelteinwirkung im Sinne des § 3 Abs. 1 BImSchG qualifiziert zu werden unzulässig:

*Die Gemeinde ist nicht strikt an die immissionsschutzrechtlichen Erheblichkeitskriterien gebunden. Vielmehr ist es ihr bereits im Vorfeld der Abwehr schädlicher Umwelteinwirkungen gestattet, durch ihre Bauleitplanung eigenständig gebietsbezogen das Maß des Hinnehmbaren zu steuern (vgl. BVerwG, Urt. v. 14.04.1989 – BVerwG 4 C 52.87 – Buchholz 406.11 § 9 BBauG/BauGB Nr. 36, Beschl. v. 16.12.198 – BVerwG 4 MB 1.88 – Buchholz 406.11 § 9 BBauG/BauGB Nr. 33; vgl. auch Urt. v. 15.12.1989 BVerwG 7 C 6.88 – BVerwGE 84, 236). Diese Annahme kollidiert nicht mit den Strukturprinzipien des Immissionsschutzrechtes. Das BImSchG beschränkt sich nicht auf die Schutzvorschrift des § 5 Abs. 1 Nr. 1 und damit auf die Abwehr erheblicher Nachteile oder Belästigungen i.S.d. § 3, sondern eröffnet darüber hinaus die Möglichkeit, entsprechend dem Vorsorgegrundsatz des § 5 Abs. 1 Nr. 2 vorbeugenden Umweltschutz zu betreiben. Freilich bedarf es hierfür eines rechtfertigenden Anlasses. Denn nach der Wertung des Gesetzgebers ist ein angemessener Interessenausgleich zwischen Emittent und Immissionsbetroffenen im Allgemeinen schon dann gewährleistet, wenn dem Schutzgebot genüge getan wird.*

Die Zulässigkeit einer Vorsorgeplanung setzt also voraus, dass es für die konkrete Vorsorge einen rechtfertigenden Anlass gibt. Es darf also mit anderen Worten keine Vorsorgeplanung *ins Blaue hinein* getätigt werden.<sup>10</sup> Es müssen städtebauliche Gründe vorliegen, auf die die Vorsorgeplanung gestützt werden kann.<sup>11</sup> Darüber hinaus kommen nach Auffassung des BVerwG Vorsorgemaßnahmen dann in Betracht, wenn es für die Beurteilung der Erheblichkeit keine normativ festgelegten Schwellenwerte gibt.

---

<sup>10</sup> Uechtritz, Kommunale Vorsorgeplanung in Bezug auf Mobilfunkanlagen – Voraussetzungen, Möglichkeiten und Grenzen, VerwArch 2010, 505 ff.

<sup>11</sup> Bayerischer VGH, Urteil vom 02.08.2007 – 1 BV 05.2105 –, UPR 2008, 268 ff.

Dies war zum Zeitpunkt der Entscheidung bei Geruchsbelästigungen der Fall, da sich nicht sicher abschätzen ließ, wo die Schädlichkeitsgrenze verläuft. Das BVerwG stützt seine Entscheidung auf die in § 5 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG für genehmigungspflichtige Anlagen enthaltenen Vorsorgepflicht.

Vor dieser Entscheidung hatte sich das Niedersächsische Oberverwaltungsgericht ebenfalls mit einem Bebauungsplan auseinander zu setzen, der ebenfalls bestimmte Festsetzungen zur Geruchsminderung bei Schweineställen enthielt<sup>12</sup>. U.a. enthielt der Bebauungsplan folgende Festsetzung:

*Bauliche Anlagen, in denen mehr als 10 Großvieheinheiten der zuvor genannten Tierarten gehalten bzw. aufgezogen werden und mit den dazugehörigen Lagerstätten (Behälter) für die tierischen Ausscheidungen (Festmist, Gülle und Jauche) sind als geschlossene Systeme mit Unterdruckentlüftung und einer Abluftreinigung, die einen Geruchsminderungsgrad von 95 % dauerhaft gewährleistet, auszubilden.*

Als Ermächtigungsgrundlage für diese Festsetzung kommt zunächst § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB in Betracht. Das Niedersächsische OVG stellt zunächst fest, dass die Anwendung des § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB nicht auf die Abwehr bereits eingetretener schädlicher Umwelteinwirkungen i.S.d. § 3 BImSchG beschränkt ist, sondern auch i.S.d. Vorsorgeprinzips zum vorbeugenden Umweltschutz eingesetzt werden kann.

Hierbei muss die Gemeinde aber zwingend die Empfindlichkeit der jeweils benachbarten Nutzungen berücksichtigen. Es ist der Gemeinde verwehrt, entgegen dem bundesrechtlichen Immissionsschutzrecht auf kommunaler Ebene ein Emissionsschutzrecht zu etablieren. Das bundesrechtliche Immissionsschutzrecht knüpft bei den Pflichten der Betreiber genehmigungsbedürftiger Anlagen nach § 5 BImSchG und nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen nach § 22 BImSchG daran an, dass schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden sind. Schädliche Umwelteinwirkungen sind in § 3 Abs. 1 BImSchG legal definiert. Welche Immissionen geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen herbeizuführen, hängt maßgeblich von der Immissionsempfindlichkeit der Umgebung der konkreten Anlage ab. Daraus schließt das Gericht, dass Emissionen (insbesondere von nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen) durch einen Bebauungsplan nicht so weit begrenzt werden können, dass für jede theoretisch denkbare Nachbarschaft das Eintreten von Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen ausgeschlossen ist.

Zur Rechtmäßigkeit einer Vorsorgeplanung ist es nach Auffassung des Gerichts erforderlich, dass die konkrete Schutzbedürftigkeit der Umgebung bei der Bestimmung der konkreten Vorsorge zu berücksichtigen ist. Interessant ist die Hervorhebung des Gerichtes, dass dies insbesondere für nach dem BImSchG nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gelte. Dies steht im Zusammenhang mit der nachfolgenden Entscheidung des BVerwG, welches sich für die Anwendung des Vorsorgegrundsatzes auf den für genehmigungspflichtige Anlagen geltenden § 5 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG stützt.

---

<sup>12</sup> Niedersächsisches OVG, Urteil vom 03.07.2000 – 1 K 1014/00 –, BauR 2001, 58 ff.

## 6. Kurzübersicht über den Stand der wissenschaftlichen Diskussionen zu möglichen Auswirkungen elektromagnetischer Felder auf die Gesundheit

Seit Jahren wird nicht nur in Deutschland, sondern weltweit intensiv geforscht, inwiefern elektromagnetische Felder Auswirkungen auf die Gesundheit der Menschen und anderer Lebewesen haben. Im Rahmen des Deutschen Mobilfunkforschungsprogramms (DMF) wurden in den Jahren 2002 bis 2008 in zahlreichen Forschungsprojekten die tatsächlichen Expositionen und mögliche Gesundheitsrisiken der Mobilfunktechnologie untersucht. Als Ergebnis dieses Forschungsprogrammes konnte festgehalten werden, dass kein Anlass besteht, die Schutzwirkung der bestehenden Grenzwerte der 26. BImSchV in Zweifel zu ziehen<sup>13</sup>. Das Forschungsprogramm hat ebenfalls zu einer deutlichen Verringerung der wissenschaftlichen Unsicherheiten geführt<sup>14</sup>. Gleichwohl bestehen nach wie vor noch offene Fragen. Diese beziehen sich aber vor allem auf die Nutzung des Mobiltelefons und die dann erfolgende Exposition direkt am Kopf. Im Mai 2011 hat die Internationale Krebsforschungsagentur (IARC) hochfrequente elektromagnetische Felder als *möglicherweise canzerogen* (Gruppe 2B der IARC-Skala) eingestuft. Gleichwohl legt sich das Bundesamt für Strahlenschutz dahingehend fest, dass ein krebs-erregendes Potenzial von hochfrequenten Feldern nach wie vor nicht nachgewiesen ist<sup>15</sup>. Nichts desto trotz hat das Bundesamt für Strahlenschutz Vorsorgeempfehlungen herausgegeben. Diese Vorsorgeempfehlungen beziehen sich allerdings vor allem auf die Nutzung der Mobiltelefone<sup>16</sup>. Allerdings findet sich in den Empfehlungen die sehr allgemein gehaltene Aussage des Bundesamtes für Strahlenschutz, wonach ein wesentlicher Aspekt der Vorsorge ist, die Feldeinwirkung auf die Bevölkerung soweit wie möglich zu verringern<sup>17</sup>.

## 7. Kommunale Vorsorgeplanung in Hinblick auf Mobilfunkanlagen

Insbesondere in Bayern gibt es mittlerweile zahlreiche Kommunen, die Vorsorgeplanungen für Mobilfunkanlagen verwirklichen.

Zur Verwirklichung ihrer kommunalen Vorsorgeplanungen gehen die Kommunen häufig wie folgt vor:

Zielvorgabe ist es, Mobilfunkanlagen soweit wie möglich von den Siedlungsbereichen entfernt aufzustellen. Nach außen geben die Kommunen zugleich die Zielvorstellung

---

<sup>13</sup> Bundesamt für Strahlenschutz, Das Deutsche Mobilfunkforschungsprogramm, S. 29

<sup>14</sup> Strahlenschutzkommission, Deutsches Mobilfunkforschungsprogramm, 13.05.2008, S. 30

<sup>15</sup> Bundesamt für Strahlenschutz, [http://www.bfs.de/de/elektro/hff/papiere.html/who\\_stellungnahme.html](http://www.bfs.de/de/elektro/hff/papiere.html/who_stellungnahme.html)

<sup>16</sup> Anhörung im Bayerischen Landtag, a.a.O.: Dr. Gunde Ziegelberger (Bundesamt für Strahlenschutz): *Daher ist eine Vorsorge schon gar nicht bei Ganzkörperexposition durch Basisstationen möglich, aber – das hat das BfS in Broschüren immer wieder gesagt – bei einer Handynutzung lässt sich die Kopfexposition sehr wohl minimieren. Das wird vor allem den Kindern empfohlen, weil sie die Nutzer der nächsten Jahrzehnte sind.*, S. 22

<sup>17</sup> Bundesamt für Strahlenschutz, [http://www.bfs.de/de/elektro/faq/emf\\_faq\\_vorsorge.html](http://www.bfs.de/de/elektro/faq/emf_faq_vorsorge.html)



aus, dass durch die Verwirklichung des Vorsorgekonzeptes gleichzeitig eine ausreichende Funkversorgung in der Ortschaft gewährleistet sein soll. In diesem Sinne wird ein Fachgutachter beauftragt zu ermitteln, welche Standorte, die möglichst weit weg vom Siedlungsbereich sind, funktechnisch (gerade noch) geeignet sind, die Versorgung der Ortschaft zu gewährleisten. Gleichzeitig wird für die betrachteten Standorte eine Immissionsprognose erstellt. Diese ergibt in der Regel eine ziffache Unterschreitung der geltenden Grenzwerte der 26. BImSchV. Da sich der Planungsbereich der Mobilfunkstandorte durch die Kommunen häufig im Außenbereich der Kommunen befindet, erfolgt die Umsetzung über die Aufstellung eines Flächennutzungsplanes, in welchem Konzentrationszonen für Mobilfunkanlagen dargestellt werden. In der Begründung zu der jeweiligen Bauleitplanung verweisen die Gemeinden auf die Stellungnahme des Bundesamtes für Strahlenschutz, wonach darauf geachtet werden soll, die Strahlenbelastung von Nutzern und Bevölkerung so gering wie möglich zu halten. Gleichzeitig berufen sich die Kommunen auf die oben dargestellte Rechtsprechung des BVerwG, wonach den Kommunen die Möglichkeit zum vorbeugenden Immissionsschutz eröffnet sei. Diese Planungen kollidieren häufig mit den Ausbauplänen der Netzbetreiber, die ihre Sendeanlagen aus mehreren Gründen gerade mitten in den Siedlungsbereichen errichten wollen.

## 8. Rechtsprechung des Bayerischen VGH zu kommunalen Vorsorgeplanungen im Hinblick auf Mobilfunkanlagen

Der Bayerische VGH setzte sich in zwei Entscheidungen mit der Frage des vorbeugenden Immissionsschutzes durch Bauleitplanung in Hinblick auf Mobilfunkanlagen auseinander<sup>18</sup>. Zunächst erkennt der Bayerische VGH im Urteil vom 02.08.2007 an, dass die den Grenzwerten der 26. BImSchV zugrunde liegende Risikoeinschätzung nicht überholt ist. Hierbei beruft er sich auf die einschlägige Rechtsprechung des BVerwG<sup>19</sup>. Die Grenzwerte der 26. BImSchV konkretisieren die Erheblichkeitsschwelle nicht nur im Rahmen von §§ 5, 22 BImSchG, sondern auch für das Städtebaurecht. Aus diesem Grund dürfen die Gemeinden die Grenzwerte nicht im Wege der Bauleitplanung abschwächen. Gleichzeitig erkennt der Bayerische VGH aber an, dass Gemeinden nicht gehindert sind, im Rahmen ihrer kommunalen Planungshoheit die Standorte für Mobilfunkanlagen mit dem Ziel festzulegen, für besonders schutzbedürftige Teile ihres Gebietes einen über die Anforderung der 26. BImSchV hinausgehenden Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch elektromagnetische Felder anzustreben. Dies stützt der Bayerische VGH maßgeblich darauf, dass die Regelungen des BImSchG sich nicht auf die Schutzvorschrift des § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG beschränken. Der Bayerische VGH stützt sich maßgeblich auf den immissionsschutzrechtlichen Vorsorgegrundsatz, den er in § 5 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG festmacht. Hieraus schließt das Gericht, das die Gemeinde ihre bauleitplanerischen Mittel auch zum Zweck eines über die immissionsschutzrechtlichen Erheblichkeitsschwellen hinausgehenden vorbeugenden Gesundheits- und Umweltschutzes hinaus einsetzen darf.

---

<sup>18</sup> Bayerischer VGH, Urteil vom 02.08.2007, a.a.O.; Urteil vom 23.11.2010 – 1 BV 10.1332 –

<sup>19</sup> BVerwG, Urteil vom 28.02.2002, a.a.O.

In Bezug zum vorbeugenden Immissionsschutz auf dem Gebiet der Einwirkungen durch elektromagnetische Felder sieht der Bayerische VGH als städtebauliche Rechtfertigung die Belange des Gesundheits- und Umweltschutzes:

*Festsetzungen des vorbeugenden Immissionsschutzes auf dem Gebiet der Einwirkungen durch elektromagnetische Felder kann auch nicht entgegengehalten werden, dass sie sich mangels realistischer Anhaltspunkte für eine Gesundheitsgefährdung nicht auf die Belange des Gesundheits- und Umweltschutzes (§ 1 Abs. 6 S.1 Nr. 1 und 7 BauGB) stützen, sondern auf objektiv nicht mehr begründbare **Immissionsbefürchtungen** unterhalb der Schwelle des **vorsorgerlevanten Risikoniveaus** (vgl. BVerfG vom 10.12.2003 in NVwZ 2004, 613; Dietlein in Landmann/Rohmer, Umweltrecht, § 5 BImSchG, Rdn. 146; Herkner, a.a.O., S. 1401). Nach derzeitigem Kenntnisstand liegen zwar verlässliche wissenschaftliche Aussagen über gesundheitsschädliche Wirkungen elektromagnetischer Felder unterhalb der geltenden Grenzwerte nicht vor. Da solche Wirkungen nicht gänzlich ausgeschlossen werden können (BVerfG vom 24.01.2007 NVwZ 2007, 805; vom 28.02.2002 NJW 2002, 1638; Zum Erkenntnisstand vgl. auch BT-DRS.15/1660 S. 41), gibt es für eine Vorsorge mit den Mitteln der Bauleitplanung auf diesem Gebiet aber sachliche Gründe. Es geht nicht nur um ein von der Allgemeinheit als sozialadäquat hinzunehmendes Risikopotential jenseits der Schwelle der **praktischen Vernunft** (vgl. BVerfG vom 08.08.1978; BVerfG in 49, 89/143).<sup>20</sup>*

Diese Aussage konkretisiert der Bayerische VGH im Urteil vom 23.11.2010, wonach er maßgeblich auf eine Aussage des Bundesamtes für Strahlenschutz abstellt.

*Auch die Frage, ob Kinder stärker exponiert oder empfindlicher gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Felder(n) sein könnten als Erwachsene, konnte im Rahmen des DMF nicht abschließend geklärt werden.*

Nach Auffassung des Gerichts rechtfertigt allein dieser Befund die im Zusammenhang mit Mobilfunk bestehenden Besorgnisse weiterhin auch dem *vorsorgerlevanten Risikoniveau* zuzuordnen und nicht ausschließlich den Immissionsbefürchtungen<sup>21</sup>.

## 9. Bewertung

Einer Pressemitteilung des BVerwG ist zu entnehmen, dass das BVerwG mit Urteil vom 30.08.2012 die Entscheidung des Bayerischen VGH vom 23.11.2010 bestätigt hat:

*Auch das BVerwG geht davon aus, dass den Gemeinden eine Standortplanung für Anlagen des Mobilfunks nicht verwehrt ist. Da Mobilfunkanlagen städtebauliche Auswirkungen haben, dürfen die Gemeinden mit den Mitteln der Bauleitplanung Festsetzungen über ihre räumliche Zuordnung treffen. Zwar dürfen sie sich nicht an die Stelle des Bundesgesetz – oder Verordnungsgebers setzen; daher sind sie nicht befugt, für den gesamten*

---

<sup>20</sup> Bayerischer VGH, Urteil vom 02.08.2007, a.a.O.

<sup>21</sup> Bayerischer VGH, Urteil vom 23.11.2010, a.a.O.

*Geltungsbereich eines Bauleitplans direkt oder mittelbar andere (insbesondere niedrigere) Grenzwerte festzusetzen. Sie sind aber an einer Standortplanung im Vorfeld der Abwehr schädlicher Umwelteinwirkungen nicht gehindert, wenn hierfür ein rechtfertigender städtebaulicher Anlass besteht. Bei ihrer Bauleitplanung haben die Gemeinden allerdings zu beachten, dass ein öffentliches Interesse an einer flächendeckenden angemessenen und ausreichenden Versorgung der Bevölkerung mit Dienstleistungen des Mobilfunks besteht.*<sup>22</sup>

Mit dieser Entscheidung scheint das BVerwG die Rechtsprechung des Bayerischen VGH zu bestätigen<sup>23</sup>. Klargestellt wird zwar, dass es den Gemeinden verwehrt ist, unmittelbar oder mittelbar die geltenden Grenzwerte der 26. BImSchV hinabzusetzen. Darüber hinaus wird den Gemeinden aber die Möglichkeit zugestanden, mittels einer Standortplanung eigene Vorsorgeplanungen umzusetzen.

Dies begegnet folgenden Bedenken: Der Bayerische VGH hat sich nicht ausreichend mit der Frage auseinandergesetzt, ob tatsächlich ein ausreichendes vorsorgerelevantes Risikoniveau besteht, welches eine Vorsorgeplanung im Hinblick auf den Schutz der Gesundheit rechtfertigen kann. Der Bayerische VGH hat sich insbesondere in seiner zweiten Entscheidung auf eine Stellungnahme des Bundesamtes für Strahlenschutz gestützt, die in einen falschen Zusammenhang gestellt wurde. Im Hinblick auf die Auswirkungen der elektromagnetischen Felder, die von Mobilfunkanlagen ausgehen, ist grundsätzlich danach zu differenzieren, ob die Quelle des elektromagnetischen Feldes die Mobilfunkanlage selbst oder das Endgerät (Mobiltelefon) ist. Die zurzeit noch offenen Forschungen insbesondere in Hinblick auf Kinder beziehen sich vor allem auf die Auswirkungen durch die Nutzung des Mobiltelefons selbst<sup>24</sup>. Dies steht auch im Zentrum der Forschung, inwieweit Kinder durch die Nutzung des Mobiltelefons beeinträchtigt werden. Hierbei geht es gerade nicht um Auswirkungen der elektromagnetischen Felder der Basisstation.

Ebenfalls wird der pauschale Hinweis des Gerichts, wonach Wirkungen unterhalb der Grenzwerte nicht gänzlich ausgeschlossen werden können, der mittlerweile vorherrschenden Erkenntnislage nicht gerecht. Diese Aussage führt auch zu einer Umkehrung der Verantwortlichkeiten, da niemals die vollständige Unschädlichkeit von etwas wissenschaftlich nachgewiesen wird. In der bereits angesprochenen Anhörung im Bayerischen Landtag äußerte sich Frau Prof. Dr. Caroline Herr (Geschäftsstelle der Strahlenschutzkommission) wie folgt:

*Es ist nach dem potentiellen Risiko gefragt worden, was noch besteht. Dazu muss man sagen, dass insgesamt kein wissenschaftlicher Ansatz jemals dazu geeignet ist, die Unschädlichkeit von etwas aufzuzeigen. Das ist wissenschaftstheoretisch ein Problem, das wir auch morgen nicht lösen werden. Es gibt aber sehr wohl sehr viele Einschätzungen gerade von Epidemiologen. Als Beispiele nenne ich Frau Blettner aus Mainz und Herrn*

---

<sup>22</sup> BVerwG, Pressemitteilung 84/2012

<sup>23</sup> Die Urteilsausfertigung lag bei Redaktionsschluss leider noch nicht vor

<sup>24</sup> Vgl. Fußnote 13

*Schütz von der IARC. Sie sagen, wenn wir noch ein Risiko finden werden, wird das sehr, sehr gering sein. Sie sagen also heute schon, dass das im Prinzip ein kaum aufspürbares Risiko sein wird. Da haben wir in der Umwelt ganz andere Canzerogene, mit denen wir leben, bei denen das Risiko sehr viel höher und auch einstuftbar ist. Daher muss man sich fragen, inwiefern hier das Vorsorgeprinzip greift. Es ist eine politische Entscheidung, wann man das greifen lassen will, aber es gibt momentan keinen Anhalt dafür zu sagen, wir müssen in eine bestimmte Richtung Vorsorge betreiben, weil wir einen Verdacht haben. Ein solcher Verdacht existiert einfach nicht.<sup>25</sup>*

Darüber hinaus stellt sich die Frage, ob der pauschale Hinweis des Bundesamtes für Strahlenschutz, wonach im Rahmen der Vorsorge eine möglichst weitgehende Minimierung der Exposition erfolgen soll, sich eignet, eine kommunale Vorsorgeplanung städtebaulich zu rechtfertigen. Wenn eine Vorsorgeplanung zulässig ist, steht sie immer unter dem Vorbehalt der Verhältnismäßigkeit<sup>26</sup>. Der Vorsorgende muss letztendlich begründen, weshalb das der konkreten Planung zugrunde liegende Maß an Vorsorge verwirklicht werden soll. Dies ist abzuwägen mit den Interessen der Netzbetreiber. Problematisch ist aber, dass sich ein konkretes Maß an Vorsorge wissenschaftlich nicht begründen lässt. Soll der Grenzwert der 26. BImSchV 10-fach, 20-fach oder 30-fach unterschritten werden? Diese Frage wurde ebenfalls im Rahmen der mehrfach erwähnten Anhörung des Bayerischen Landtages gestellt:

*Die Auswirkung von Vorsorge auf die Mobilfunknetze – das muss ich ganz deutlich sagen – ist nicht ohne. Wenn Sie einen Vorsorgewert einführen, die nicht begründet ist, können Sie übermorgen die Frage stellen, weshalb ist es der Faktor 10 und weshalb nicht Faktor 20. Das heißt, Sie müssen an die grundsätzliche Installation noch einmal heran. Das ist nicht aus der Sicht zu betrachten, wo sich Menschen aufhalten, wo wir messen und wo die Grenzwerte tiefer sind, sondern Sie müssen an die Installationsorte denken. Sie müssten nur deshalb, weil ein gefühlter Faktor 10 oder 20 etabliert werden soll – ich sage das einmal absichtlich so –, der aus der Sicht von Studien genauso wenig belegbar ist, die gesamte Installation auf den Dächern ändern. Das kann nicht begründet werden.<sup>27</sup>*

Ergänzt wird die Frage, ob das Risikoniveau des Mobilfunks richtig bewertet wurde, von folgender Überlegung: Es handelt sich bei Mobilfunkanlagen um nach dem BImSchG nicht genehmigungsbedürftige Anlagen. § 22 BImSchG konkretisiert die Pflichten des Betreibers beim Betrieb der nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen. In § 22 BImSchG ist aber gerade keine Vorsorgepflicht enthalten<sup>28</sup>. Der Vorsorgegrundsatz für nicht genehmigungspflichtige Anlagen ist lediglich in § 23 BImSchG enthalten. § 23 BImSchG ist die Ermächtigungsgrundlage für den Erlass der 26. BImSchV. § 23 gibt ausschließlich dem Ordnungsgeber die Kompetenz, Vorsorgemaßnahmen im

---

<sup>25</sup> Anhörung im Bayerischen Landtag, a.a.O., S.19

<sup>26</sup> BVerwG, Urteil vom 11.03.2003 – 7 C 19.02

<sup>27</sup> Anhörung im Bayerischen Landtag, a.a.O., S. 39

<sup>28</sup> Czajka in Feldhaus, Bundesimmissionsschutzrecht, BImSchG, § 22 Rdnr. 23, Stand: Juli 2006; BVerwG Urteil vom 28.01.1999 – 7 CN 1/97 -, NVwZ 1999, 651 ff.

Hinblick auf den Betrieb von nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen festzusetzen. Hierin liegt ein grundlegender Unterschied zu den genehmigungspflichtigen Anlagen, für die in § 5 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG ausdrücklich die Vorsorgepflicht festsetzt. Adressat dieser Vorsorgeverpflichtung sind die Betreiber und sämtliche mit dem Vollzug des BImSchG befassten Behörden. In diesem Sinne stützen sowohl der Bayerische VGH als auch das BVerwG ihre entsprechenden Entscheidungen zur grundsätzlichen Zulässigkeit einer Vorsorgeplanung auf diese Vorschrift. Diese Vorschrift ist aber im Hinblick auf Mobilfunkanlagen nicht anwendbar, weil Mobilfunkanlagen immer nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind. In dem von dem BVerwG zu entscheidenden Fall waren Schweinemastställe betroffen. Diese können sowohl immissionsschutzrechtlich genehmigungspflichtige als auch nicht genehmigungspflichtige Anlagen darstellen. Das Niedersächsische Oberverwaltungsgericht hat in seiner Entscheidung ebenfalls herausgestellt, dass die Immissionen insbesondere nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen nicht auf einen Vorsorgewert begrenzt werden dürfen, der unabhängig von der konkreten Eigenart der näheren Umgebung gilt. Dementsprechend ist bei der Frage der Zulässigkeit einer Vorsorgeplanung zu berücksichtigen, ob die Anlage, die Ziel der Vorsorgeplanung sein soll, genehmigungsbedürftig oder nicht genehmigungsbedürftig nach dem BImSchG ist. Schließlich hat sich der Gesetzgeber bewusst gegen die Verankerung des Vorsorgegebotes in § 22 entschieden. Im Rahmen des Gesetzgebungsverfahrens zur 3. BImSchG-Änderung hat die Bundesregierung folgende Äußerung abgegeben:

*Eine unbeschränkte Anforderung zur Vorsorge ist bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen nicht verhältnismäßig; diese Anlagen weisen im Regelfall ein im Vergleich zu den genehmigungsbedürftigen Anlagen geringeres Besorgnispotential auf. Es ist daher eine differenzierende, diesen Unterschieden Rechnung tragende Regelung erforderlich.<sup>29</sup>*

Es ist bei der Vorsorge im Zusammenhang mit nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen zu berücksichtigen, dass der Gesetzgeber diesen Anlagen ein geringeres Risikopotential zuspricht. Im Umkehrschluss heißt das, eine Vorsorge muss durch konkrete Gründe und Effekte zugunsten der Bevölkerung gerechtfertigt werden, um entgegen der gesetzgeberischen Wertung eine Vorsorge aufgrund eines ausreichenden vorsorgerelevanten Risikoniveaus zu rechtfertigen.

Die bislang zu den Vorsorgeplanungen im Hinblick auf Mobilfunkanlagen ergangene Rechtsprechung ist ausschließlich im Rahmen von Verfahren ergangen, in denen Plansicherungsinstrumente Gegenstand der Beurteilung waren. Es ist also noch kein endgültig beschlossener Bebauungsplan oder Flächennutzungsplan daraufhin überprüft worden, ob die dem entsprechenden Bebauungsplan oder Flächennutzungsplan zugrunde liegende Planung rechtmäßig ist oder nicht. Es ging jeweils lediglich um die Frage, ob der entsprechend durch eine Veränderungssperre oder eine Zurückstellung gesicherte Planentwurf von vornherein an nicht mehr behebbaren Mängeln leidet. Es wird sich insofern in Zukunft zeigen, ob die von den Kommunen dann tatsächlich beschlossenen Bebauungspläne oder Flächennutzungspläne vor Gericht halten oder nicht.

---

<sup>29</sup> BT-Drucksache 11/4909, S. 43



Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

**Immissionsschutz** – Band 3

– Aktuelle Entwicklungen im anlagenbezogenen

Planungsprozess und Immissionsschutz –

Karl J. Thomé-Kozmiensky, Andrea Versteyl, Stephanie Thiel,  
Wolfgang Rotard, Markus Appel.

– Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, 2012

ISBN 978-3-935317-90-0

ISBN 978-3-935317-90-0 TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Copyright: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky  
Alle Rechte vorbehalten

Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky • Neuruppin 2012

Redaktion und Lektorat: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky,

Dr.-Ing. Stephanie Thiel, M. Sc. Elisabeth Thomé-Kozmiensky, Ulrike Engelmann LL. M.

Erfassung und Layout: Petra Dittmann, Sandra Peters,

Martina Ringgenberg, Ginette Teske

Druck: Mediengruppe Universal Grafische Betriebe München GmbH, München

Foto auf dem Buchdeckel: [www.bajstock.com](http://www.bajstock.com) (bearbeitet)

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien, z.B. DIN, VDI, VDE, VGB Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.