



Vollzug Umwelt

Nichtionisierende Strahlung

Mobilfunk-
Basisstationen (GSM)

Messempfehlung

NACHTRAG



m | e | t | a | s
metrologie und akkreditierung schweiz



Bundesamt für
Umwelt, Wald und
Landschaft
BUVAL

Rechtlicher Stellenwert dieser Publikation

Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BUWAL als Aufsichtsbehörde und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden. Sie konkretisiert unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und soll eine einheitliche Vollzugspraxis ermöglichen. Das BUWAL veröffentlicht solche Vollzugshilfen (oft auch als Richtlinien, Wegleitungen, Empfehlungen, Handbücher, Praxishilfen u.ä. bezeichnet) in seiner Reihe «Vollzug Umwelt». Die Vollzugshilfen gewährleisten einerseits ein grosses Mass an Rechtsgleichheit und Rechtssicherheit; andererseits ermöglichen sie im Einzelfall flexible und angepasste Lösungen. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vollzugshilfen, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen. Andere Lösungen sind nicht ausgeschlossen, gemäss Gerichtspraxis muss jedoch nachgewiesen werden, dass sie rechtskonform sind.

Herausgeber

Bundesamt für Metrologie und Akkreditierung METAS
Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
Das BUWAL ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)

Redaktion

Sektion Nichtionisierende Strahlung, BUWAL
Sektion Hochfrequenz, EMV und Verkehr, METAS

Fotos Titelblatt

© Emanuel Ammon / AURA und BUWAL

Sprachen

Die vorliegende Publikation liegt auch in französischer Sprache vor.

Bezug PDF

Die vorliegende Publikation kann als pdf-Datei aus dem Internet heruntergeladen werden:
<http://www.elektrosmog-schweiz.ch/vollzug/mobilfunk>
<http://www.buwalshop.ch>

NACHTRAG

zur Messempfehlung für Mobilfunkbasisstationen (GSM)

1. Zweck dieses Nachtrags

Mitte 2002 haben das BUWAL und das METAS die Messempfehlung für GSM-Basisstationen¹, im folgenden als „GSM-Messempfehlung“ bezeichnet, veröffentlicht. Bei der praktischen Anwendung dieser Empfehlung sind einige Fragen aufgetaucht, welche die beiden Bundesämter mit der vorliegenden Mitteilung zu Händen der Vollzugsbehörden, Mobilfunkbetreiber und Messlabors klären möchten. Den Schwerpunkt dieser Mitteilung bildet die messtechnische Beurteilung von kombinierten GSM/UMTS-Basisstationen, wenn UMTS noch nicht in Betrieb ist (Abschnitt 2). Dieser Teil der Mitteilung gilt als Übergangslösung bis die UMTS-Anlagen in Betrieb gehen und mit UMTS-spezifischen Messverfahren beurteilt werden können.

2. Abnahmemessungen von GSM/UMTS-Sendeanlagen, wenn UMTS noch nicht in Betrieb ist

Im Zuge des Aufbaus der UMTS-Netze wurden bereits Hunderte von UMTS-Sendeanlagen bewilligt. Häufig handelt es sich dabei um die Nachrüstung bestehender GSM-Anlagen. Solche kombinierten GSM/UMTS-Anlagen werden jedoch derzeit und bis zum effektiven Start der UMTS-Netze nur mit GSM betrieben, sie laufen somit nicht in ihrem bewilligten Endausbau. Eine Abnahmemessung solcher Anlagen ist daher streng genommen noch nicht möglich. Es besteht jedoch ein Bedürfnis, Abnahmemessungen zu einem möglichst frühen Zeitpunkt durchführen zu können. Im folgenden wird ein Verfahren empfohlen, das aufgrund einer Messung der GSM1800-Strahlung² eine Extrapolation der künftigen UMTS-Strahlung und damit eine abschliessende Beurteilung einer kombinierten GSM/UMTS-Anlage erlaubt. Das Verfahren ist nur anwendbar, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- GSM1800 und UMTS müssen über die gleiche Antenne und in die gleiche Richtung abgestrahlt werden.
- Die Richtungsabschwächung in Richtung des Messortes darf für UMTS nicht kleiner sein als diejenige für GSM1800.

Sind diese Voraussetzungen nicht gegeben, dann muss für eine abschliessende Abnahmemessung entweder abgewartet werden, bis UMTS in Betrieb ist, oder es kann gemäss dem von der SICTA vorgeschlagenen Übergangsmessverfahren³ vorgegangen werden.

Es wird gemäss der GSM-Messempfehlung an den interessierenden Messorten die GSM-Strahlung entweder breitbandig oder frequenzselektiv gemessen. Falls für die Senderichtungen ein Winkelbereich bewilligt wurde, ist sicherzustellen, dass die Antennen während der Messung in die kritischen Senderichtungen justiert werden (siehe Abschnitt 4). Die einzige Modifikation gegenüber der GSM-Messempfehlung betrifft die Hochrechnung des Messer-

¹ Mobilfunkbasisstationen (GSM); Messempfehlung. Vollzug Umwelt, BUWAL und METAS 2002

² Die Extrapolation ausgehend von GSM1800 sollte die Regel sein. Falls über eine Tribandantenne nur GSM900 aber kein GSM1800 abgestrahlt wird, dann darf abweichend von der Regel GSM900 gemessen und auf UMTS extrapoliert werden. Die Randbedingungen sind dabei dieselben wie für GSM1800.

³ Bei diesem Verfahren wird über die UMTS-Antenne ein schmalbandiges Testsignal im UMTS-Frequenzband abgestrahlt und gemessen (siehe: http://www.sicta.ch/deutsch/pdf/Broschure_ohne_Berichte.pdf; Abschnitt 5.6.7, S. 45)

gebnisses für den massgebenden Betriebszustand. Das nachstehend beschriebene Hochrechnungsverfahren gilt als Ergänzung zur GSM-Messempfehlung. Für Messfirmen, welche für Messungen gemäss der GSM-Messempfehlung akkreditiert sind, gilt diese Akkreditierung automatisch auch für die nachfolgend beschriebene Methode der Hochrechnung.

Zur Illustration dient im folgenden eine Anlage mit drei GSM900- und drei Dualband GSM1800/UMTS-Antennen mit folgenden technischen Daten:

Zelle <i>i</i>	Antenne	Hauptstrahl- richtung	Funkdienst	aktuelle Sende- leistung (ERP) <i>P_i</i> des BCCH	bewilligte Sende- leistung (ERP) <i>P_{i,bew}</i>
1	A1	0°	GSM900	85 W	600 W
2	A2	120°	GSM900	73 W	600 W
3	A3	240°	GSM900	73 W	600 W
4a	A4	60°	GSM1800	175 W	900 W
5a	A5	180°	GSM1800	175 W	900 W
6a	A6	300°	GSM1800	160 W	900 W
4b	A4	60°	UMTS	0	1000 W
5b	A5	180°	UMTS	0	1000 W
6b	A6	300°	UMTS	0	1000 W

2.1 Breitbandige Messung

Die Hochrechnung erfolgt nach dem gleichen Schema wie in Kapitel 5.3 der GSM-Messempfehlung. Die kombinierte Versorgung mit GSM1800 und UMTS durch eine Dualband-Antenne gilt als Versorgung einer einzelnen Zelle (so werden beispielsweise die Zellen 4a und 4b im obigen Beispiel zu einer einzigen Zelle zusammengefasst). Die aktuelle Sendeleistung P_i einer solchen Zelle i entspricht der aktuellen Sendeleistung des BCCH von GSM1800 während der Messung, die bewilligte Sendeleistung ist die Summe der für diese Zelle bewilligten GSM1800- und UMTS-Leistungen.

Für das obige Beispiel ergibt dies die folgenden Hochrechnungsfaktoren K_i :

Zelle i	Antenne	Hauptstrahlrichtung	Funkdienst	aktuelle Sendeleistung (ERP) P_i des BCCH	bewilligte Sendeleistung (ERP) $P_{i,bew}$	Hochrechnungsfaktor K_i
1	A1	0°	GSM900	85 W	600 W	2.66
2	A2	120°	GSM900	73 W	600 W	2.87
3	A3	240°	GSM900	73 W	600 W	2.87
4a+4b	A4	60°	GSM1800/UMTS	175 W	1900 W	3.30
5a+5b	A5	180°	GSM1800/UMTS	175 W	1900 W	3.30
6a+6b	A6	300°	GSM1800/UMTS	160 W	1900 W	3.45

Der höchste Hochrechnungsfaktor beträgt 3.45. Dieser Wert ist für die Berechnung des Beurteilungswertes gemäss Gleichung (4) der GSM-Messempfehlung zu verwenden. Beträgt der (örtlich) höchste Messwert E_{max} beispielsweise 1.2 V/m, dann ergibt sich der Beurteilungswert E_B wie folgt:

$$E_B = 1.2 \text{ V/m} \cdot 3.45 = 4.14 \text{ V/m}.$$

Damit ist der Anlagengrenzwert von 5 V/m eingehalten.

2.2 Frequenzselektive Messung

Es werden die BCCH-Kanäle sämtlicher GSM-Zellen der Anlage einzeln gemessen. Die Hochrechnung erfolgt nach dem gleichen Schema wie in Kapitel 6.3 der GSM-Messempfehlung. Im Gegensatz zum Vorgehen bei der breitbandigen Messung (Abschnitt 2.2) wird die UMTS-Versorgung als Versorgung einer eigenständigen Zelle betrachtet. Als aktuelle Sendeleistung P_i einer solchen UMTS-Zelle wird ersatzweise die während der Messung vorliegende Sendeleistung des BCCH von GSM1800 verwendet, der über dieselbe Antenne abgestrahlt wird.

Für das obige Beispiel ergibt dies die folgenden Hochrechnungsfaktoren K_i :

Zelle i	Antenne	Hauptstrahlrichtung	Funkdienst	Aktuelle Sendeleistung (ERP) P_i des BCCH	Bewilligte Sendeleistung (ERP) $P_{i,bew}$	Hochrechnungsfaktor K_i
1	A1	0°	GSM900	85 W	600 W	2.66
2	A2	120°	GSM900	73 W	600 W	2.87
3	A3	240°	GSM900	73 W	600 W	2.87
4a	A4	60°	GSM1800	175 W	900 W	2.27
5a	A5	180°	GSM1800	175 W	900 W	2.27
6a	A6	300°	GSM1800	160 W	900 W	2.37
4b	A4	60°	UMTS	175 W ¹⁾	1000 W	2.39
5b	A5	180°	UMTS	175 W ¹⁾	1000 W	2.39
6b	A6	300°	UMTS	160 W ¹⁾	1000 W	2.50

1) BCCH von GSM1800

In der nachstehenden Tabelle findet sich für dieses Beispiel das Ergebnis einer hypothetischen frequenzselektiven Messung und dessen Hochrechnung für den massgebenden Betriebszustand.

Zelle i	Antenne	Funkdienst	Messwert $E_{i,max}$ des BCCH	Hochrechnungsfaktor K_i	Hochgerechneter Messwert $E_{i,h}$
1	A1	GSM900	0.10 V/m	2.66	0.27 V/m
2	A2	GSM900	0.12 V/m	2.87	0.34 V/m
3	A3	GSM900	0.63 V/m	2.87	1.81 V/m
4a	A4	GSM1800	0.08 V/m	2.27	0.18 V/m
5a	A5	GSM1800	0.69 V/m	2.27	1.57 V/m
6a	A6	GSM1800	0.18 V/m	2.37	0.43 V/m
4b	A4	UMTS	0.08 V/m ¹⁾	2.39	0.19 V/m
5b	A5	UMTS	0.69 V/m ¹⁾	2.39	1.65 V/m
6b	A6	UMTS	0.18 V/m ¹⁾	2.50	0.45 V/m

1) Messwert für den BCCH von GSM1800

Daraus wird gemäss Gleichung (7) der GSM-Messempfehlung der Beurteilungswert E_B berechnet. Es wird empfohlen, vorerst für GSM und UMTS je eine Summenfeldstärke E_{GSM} und E_{UMTS} zu berechnen, diese im Messbericht separat anzugeben und am Schluss zum Beurteilungswert für die Anlage zu kombinieren.

$$E_{GSM} = \sqrt{\sum_{GSM} E_{i,h}^2} = \sqrt{0.27^2 + 0.34^2 + \dots + 0.43^2} \text{ V/m} = 2.48 \text{ V/m}$$

$$E_{UMTS} = \sqrt{\sum_{UMTS} E_{i,h}^2} = \sqrt{0.19^2 + 1.65^2 + 0.45^2} \text{ V/m} = 1.72 \text{ V/m}$$

Der Beurteilungswert E_B für die gesamte Anlage beträgt

$$E_B = \sqrt{E_{GSM}^2 + E_{UMTS}^2} = \sqrt{2.48^2 + 1.72^2} \text{ V/m} = 3.02 \text{ V/m} .$$

Damit ist der Anlagegrenzwert von 5 V/m eingehalten.

3. Deklaration von UMTS im Standortdatenblatt

Die Selbstdeklaration des Netzbetreibers im Standortdatenblatt dient als Grundlage für die Baubewilligung und ist für ihn verbindlich. Mit der Baubewilligung erhält der Gesuchsteller das Recht, die Anlage mit den deklarierten Einstellungen zu betreiben. Die Behörde überprüft nach Inbetriebnahme, eventuell nur stichprobenweise, ob die Anlage innerhalb des bewilligten Rahmens betrieben wird. Für die NIS-Belastung wichtige Anlagegrössen sind:

- die Antennentyp(en) inkl. Antennendiagramme pro Funkdienst
- die Höhe der Antenne(n) über Boden
- die Senderichtung der Antenne(n) im Azimut und in der Elevation
- die Sendeleistung (ERP) pro Funkdienst

Im Zuge des UMTS-Aufbaus wurden in den letzten Monaten viele Standortdatenblätter und Baugesuche eingereicht. Häufig soll UMTS auf bereits bestehenden GSM-Sendeanlagen installiert und über eine existierende GSM1800-Sendeantenne abgestrahlt werden. Wiederholt wurde in solchen Fällen im Standortdatenblatt nur die Summe der Sendeleistungen von GSM1800 und UMTS deklariert. Dies steht im Widerspruch zur Vollzugsempfehlung⁴ (S. 35): "Bei Antennen, die für 2 Funkdienste(z.B. GSM1800 und UMTS) eingesetzt werden, müssen 2 Spalten ausgefüllt werden. Die Angabe der ERP in Zusatzblatt 1 (pro Antenne) ist daher entsprechend aufzuteilen."

Bei Abnahmemessungen muss das Messergebnis auf die bewilligte Sendeleistung hochgerechnet werden. GSM- und UMTS-Strahlung wird in absehbarer Zeit mit je eigenen Messmethoden erfasst werden und daher individuell hochgerechnet werden müssen. Es ist deshalb unverzichtbar, bereits bei der Baueingabe die maximal vorgesehenen, zu bewilligenden Sendeleistungen für GSM1800 und UMTS separat und verbindlich anzugeben, auch wenn die beiden Funkdienste über die gleiche Antenne abgestrahlt werden. Es ist in diesem Fall daher in den Zusatzblättern 2 bis 4 des Standortdatenblatts je eine Spalte für GSM1800 und für UMTS auszufüllen.

⁴ Mobilfunk- und WLL-Basisstationen; Vollzugsempfehlung zur NISV. Vollzug Umwelt, BUWAL 2002

4. Überprüfung der Senderichtungen der Antennen bei Abnahmemessungen

Im Rahmen der Baubewilligung einer Mobilfunksendeanlage wird für jede einzelne Antenne die Senderichtung im Azimut und in der Elevation festgelegt. Alternativ dazu kann für diese Senderichtungen ein Winkelbereich bewilligt werden, innerhalb dessen die Antenne ohne Meldung an die Behörde ausgerichtet werden darf. Diese Winkel oder Winkelbereiche sind im Standortdatenblatt festgehalten. Falls ein Winkelbereich bewilligt wurde, ist für jeden untersuchten OKA oder OMEN die so genannte "kritische Senderichtung" der Antenne angegeben. Es handelt sich um diejenige Ausrichtung der Antenne innerhalb des bewilligten Winkelbereichs, welche am betreffenden Ort zur höchsten NIS-Belastung führt.

In der GSM-Messempfehlung ist festgehalten, dass der Netzbetreiber dem Auftraggeber oder der Messfirma die zum Zeitpunkt der Messung aktuellen Senderichtungen der Antennen bekannt geben muss. Diese Angaben sind auch in den Messbericht zu übernehmen. Falls die aktuelle Ausrichtung der Antennen nicht ihrer "kritischen Senderichtung" entspricht, müssen die Antennen für die Dauer der Messung neu justiert und in die kritische Richtung ausgerichtet werden. Solche Justierungen an der Sendeanlage kann nur der Anlagebetreiber vornehmen. Eine Abnahmemessung kann deshalb in diesem Fall grundsätzlich nur mit dem Wissen des Betreibers und unter dessen aktiver Mitarbeit erfolgen. Dabei kann es vorkommen, dass die kritische Senderichtung ein und derselben Antenne für verschiedene OMEN unterschiedlich ist. Dies bedeutet, dass bei Messungen an verschiedenen OMEN die Antennen unter Umständen sogar während eines Messauftrags nachjustiert werden müssen.

Obschon die korrekte Einstellung der Senderichtungen in der Verantwortung des Betreibers liegt, empfiehlt es sich, diese Einstellungen anlässlich einer Abnahmemessung grob zu überprüfen. Die Messfirma kann dies visuell aus der Ferne durchführen, ohne die Anlage betreten zu müssen. Diese Plausibilitätsprüfung dient der Erkennung allfälliger grober Abweichungen vom bewilligten Zustand. Das Ergebnis der Plausibilitätsprüfung soll im Messbericht festgehalten werden.

Für den Fall, dass für die Senderichtungen ein Winkelbereich bewilligt wurde, bedarf es einer vorgängigen Koordination zwischen der Messfirma und dem Netzbetreiber. Die aktuellen Betriebsdaten der Anlage (Sendeleistungen und Senderichtungen) müssen frühzeitig vor der geplanten Messung eingeholt werden. Stimmt die aktuell eingestellte Senderichtung nicht mit der gemäss Standortdatenblatt kritischen Senderichtung überein, muss ein Vertreter des Netzbetreibers während der Messungen vor Ort anwesend sein und die Antennen neu ausrichten.

5. Information der Behörden über die Durchführung von Abnahmemessungen

Abnahmemessungen werden in der Regel durch die zuständige Bewilligungsbehörde verfügt. Diese hat oft ein Interesse, den Messungen beizuwohnen. Es wird den Betreibern daher empfohlen, die zuständige NIS-Fachstelle und die Standortgemeinde frühzeitig über den genauen Zeitpunkt einer geplanten Abnahmemessung zu informieren. Der Betreiber kann diese Aufgabe an die Messfirma delegieren.

6. Abnahmemessungen in grossen Innenräumen

Laut GSM-Messempfehlung gilt der Anlagegrenzwert als eingehalten, wenn an einem Ort mit empfindlicher Nutzung – in der Praxis handelt es sich vorwiegend um Innenräume – die örtlich höchste, von der Anlage stammende NIS-Belastung im massgebenden Betriebszustand den AGW nicht überschreitet. Bei Anwendung der frequenzselektiven Methode soll hierzu das „Messvolumen“ mit der Messantenne abgetastet werden, bis für jeden BCCH der maximale Wert registriert ist. Diese örtlichen Höchstwerte sind anschliessend zu summieren. Unter „Messvolumen“ wurde bisher implizit der ganze Innenraum in einer Höhe von 0.5 bis 1.75 m über dem Fussboden verstanden. Dabei kann es vorkommen, dass sich die Maxima verschiedener BCCH nicht genau an derselben Stelle befinden. Da sich die Feldstruktur in einem Innenraum zeitlich verändern kann, können die Feldstärkemaxima der einzelnen BCCH wandern und zu einem späteren Zeitpunkt trotzdem örtlich zusammenfallen. Die Summierung der einzelnen Höchstwerte trägt diesem Umstand Rechnung und liefert einen Beurteilungswert, der immer auf der sicheren Seite liegt.

Ist allerdings ein Raum sehr gross und liegen die Orte maximaler Feldstärke für verschiedene BCCH in diesem Raum weit voneinander entfernt, ist es unwahrscheinlich, dass diese Maxima sich so weit verschieben können, dass sie örtlich zusammenfallen. Eine solche Situation ist beispielsweise dann gegeben, wenn in einen grossen Innenraum die Strahlung von zwei Antennen eindringt, welche zwar zur selben Anlage gehören, jedoch seitlich versetzt sind. Eine typische Realisierung einer solchen Situation sind zwei Antennen auf dem Dach eines 50 m langen Gebäudes, welche an den gegenüberliegenden Dachkanten im Abstand von ca. 50 m montiert sind. Im obersten Stockwerk dieses Gebäudes befinden sich die örtlichen Höchstwerte der beiden BCCH direkt oder schräg unter der jeweiligen Antenne und sind somit um einige zehn Meter separiert. Ist das oberste Stockwerk dieses Gebäudes ein zusammenhängender Raum, z.B. ein Grossraumbüro, dann ergäbe die arithmetische Summierung der beiden Maxima eine unrealistisch hohe Feldstärke, welche im selben Raumpunkt grundsätzlich nicht auftreten kann. Im folgenden wird daher präzisiert, was als „Messvolumen“ zu verstehen ist. Diese Präzisierung ändert nichts an der Tatsache, dass der ganze Raum als Ort mit empfindlicher Nutzung zu betrachten ist.

Als Messvolumen im Sinne der GSM-Messempfehlung gilt:

- Bei Räumen mit einer Grundfläche bis zu 25 m²: der ganze Innenraum in einer Höhe zwischen 0.5 und 1.75 m und im Abstand von 0.5 m von der Wand.
- Bei Räumen mit einer Grundfläche über 25 m²: ein Volumen mit einer Grundfläche von 25 m² in Höhen zwischen 0.5 und 1.75 m über dem Fussboden. Innerhalb dieses Volumens sind die örtlichen Höchstwerte der verschiedenen BCCH zu erfassen, auf den massgebenden Betriebszustand hochzurechnen und zu summieren. In der Regel muss mehr als ein solches Volumen ausgemessen werden. Massgebend ist dasjenige Messvolumen, in dem der höchste Beurteilungswert resultiert.

Bei Anwendung der Breitbandmethode ist diese Präzisierung nicht nötig, da Breitbandsonden grundsätzlich die Summenfeldstärke an einem Raumpunkt messen.

7. Anforderung an Messberichte

Kapitel 4.9 der GSM-Messempfehlung hält fest, dass der Messbericht so detailliert sein soll, dass alle Schritte der Messung und der Weiterverarbeitung der Messwerte nachvollzogen werden können. Derzeit arbeiten die kantonalen NIS-Fachstellen und die Betreiber an einer Standardisierung von Messberichten. BUWAL und METAS möchten in diesem Zusammenhang zwei generelle Hinweise geben:

- Ein Prüfbericht (Messbericht) einer akkreditierten Firma muss das Logo der Schweizerischen Akkreditierungsstelle (SAS)



STS (xy)

mit der dazugehörigen Akkreditierungsnummer (xy) tragen, nur dann gilt die Messung als akkreditierte Messung. Dabei muss an prominenter Stelle im Prüfbericht angegeben sein, mit welcher Methode (gemäss den Begriffen im Geltungsbereich der Akkreditierung) und nach welcher Referenz (z.B. Messempfehlung BUWAL/METAS; firmeninterne Prüfnorm, EN) die Messung durchgeführt wurde. Messungen oder Berechnungen einer akkreditierten Firma nach einer Methode, für die sie nicht akkreditiert ist, dürfen hingegen nicht als akkreditierte Prüfung deklariert werden und der Messbericht darf das SAS-Logo nicht verwenden.

Falls ein Labor für einen Prüfauftrag sowohl Methoden anwendet, für die es akkreditiert ist als auch solche, für die es nicht akkreditiert ist, darf das SAS-Logo verwendet werden. Die Ergebnisse der nichtakkreditierten Methoden müssen jedoch im Bericht deutlich separiert und mit der Bezeichnung "ausserhalb des akkreditierten Bereichs" versehen werden. Auch eine Verrechnung von Ergebnissen aus dem akkreditierten und dem nichtakkreditierten Bereich zu einem neuen Ergebnis gilt nicht als akkreditierte Prüfung. Generell soll der Berichtsinhalt aufgrund von nicht akkreditierten Methoden umfangmässig deutlich geringer sein als der Inhalt aufgrund der akkreditierten Methoden.

Die Messfirmen, welche für NIS-Messungen akkreditiert sind, sind auf der Internet-Homepage der Schweizerischen Akkreditierungsstelle (SAS) <http://www.sas.ch/de/sas-index.html> ersichtlich, wenn dort unter „Stichwort“ als Suchbegriff "NISV" eingegeben wird. Diese Liste wird durch die SAS laufend aktualisiert. Für jede der akkreditierten Firmen sind diejenigen Messmethoden aufgeführt, für welche die Akkreditierung erlangt wurde. So haben sich einige Firmen nur für Breitbandmessungen, andere für Breitbandmessungen und für die selektive Messmethode ("Schwenkmethode"), einzelne zusätzlich für selbstdefinierte Messverfahren, welche nicht in der GSM-Messempfehlung des BUWAL/METAS festgelegt sind, akkreditieren lassen.

- Es wird empfohlen, für den schnellen Leser jedem Messbericht eine unterschriebene und datierte⁵ Kurzzusammenfassung mit einheitlichem Inhalt und Format voranzustellen. Diese Zusammenfassung soll für jeden Messort den ermittelten Beurteilungswert für den massgebenden Betriebszustand und den zugehörigen Grenzwert enthalten. Um Konfusion zu vermeiden, soll in der Zusammenfassung auf Messwerte oder extrapolierte Werte, die sich nicht auf den massgebenden Betriebszustand beziehen, verzichtet werden. Solche Zusatzangaben haben ihren Platz in den Detailkapiteln eines Messberichts.

8. Mängel im Zusammenhang mit Abnahmemessungen

Sollten der Auftraggeber einer Abnahmemessung oder die Behörde oder Dritte feststellen, dass eine akkreditierte Messfirma bei der Messung fehlerhaft arbeitet oder unvollständige oder fehlerhafte Messberichte abliefern, kann der Auftraggeber von der Messfirma eine Wiederholung der Messung oder eine Richtigstellung verlangen. Die Messfirma muss solche Vorkommnisse gemäss der Norm ISO/IEC 17025 dokumentieren und der Schweizerischen Akkreditierungsstelle (SAS) bei deren periodischen Kontrollen offenlegen und detailliert begründen.

Im Wiederholungsfall können solche Mängel direkt der SAS unter Beilage einer Kopie des Messberichts gemeldet werden. Solche Rügen dürfen allerdings nur Messungen betreffen, für welche die Firma akkreditiert ist, und sie dürfen nur Fehler und Unterlassungen, nicht jedoch Aspekte der Darstellung von Messergebnissen zum Gegenstand haben. Die SAS untersucht derartige Vorkommnisse von Amtes wegen, wird aber bei unbegründetem Vorwurf die Kosten der reklamierenden Partei verrechnen.

Adresse: Schweizerische Akkreditierungsstelle (SAS), METAS, Lindenweg 50,
3003 Bern-Wabern

⁵ Diese Unterschrift gilt für den ganzen Messbericht.