

<p align="center">Technische Richtlinie der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten in der Bundesrepublik Deutschland</p>	<p align="center">Richtlinie Nr. 5/7.1 Teil 1</p>
<p>Bearbeiter dieses Heftes: Konferenz Programmverbreitung Herausgeber: Institut für Rundfunktechnik</p>	<p>Ausgabe Nr. 3</p>
	<p>14 Seiten</p>
	<p>Stand Mai 2007</p>
<p align="center">Professionelle Rundfunk-Antennenanlagen für Frequenzbereiche oberhalb 30 MHz Teil 1: Allgemeine Bedingungen</p> <p align="center">Zusätzlich gilt die Technische Richtlinie Nr. 5/1.0, Teil 1 Allgemeine Bedingungen für sendertechnische Geräte und Anlagen</p>	

Schutzrechte - Hinweis:

Es kann nicht gewährleistet werden, dass alle in dieser Richtlinie enthaltenen Forderungen, Vorschriften, Richtlinien, Spezifikationen und Normen frei von Schutzrechten Dritter sind. Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Zitierfreiheit des Urheberrechtsgesetzes und jegliche elektronische Weitergabe ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des IRT nicht zulässig.

1.	Allgemeines	5
1.1.	Beschreibung des Liefergegenstandes	5
1.2.	Allgemeine technisch-organisatorische Forderungen	5
1.3.	Verpflichtungen von Unterauftragnehmern	5
1.4.	Vorbehalt	5
2.	Technische Forderungen	5
2.1.	Lieferumfang	5
2.1.1.	Umfang der Antennenanlage	5
2.1.2.	Technische Angebotsunterlagen	6
2.1.3.	Betriebsunterlagen	6
2.1.4.	Zubehör	7
2.2.	Zuverlässigkeit	7
2.3.	Werkstoffe	7
2.4.	Elektromagnetische Verträglichkeit	7
2.5.	Betriebliche, technische und konstruktive Bedingungen	8
2.5.1.	Äußere Einflüsse	8
2.5.2.	Mechanische Ausführung	8
2.5.3.	RF-Steckverbinder	9
2.5.4.	Kennzeichnung	9
2.5.5.	Blitzschutz	9
2.6.	Umschaltfelder	9
2.7.	Kabeltrenntransformatoren	10
3.	Qualitätssicherung	10
3.1.	Qualitätsprüfungen	10
3.2.	Werkabnahme	10
3.3.	Standortabnahme	10
3.4.	Qualitätssicherung des Auftragnehmers	11
4.	Verpackung	11
5.	Zitierte Unterlagen	11
6.	Bezugsquellen / Herausgeber	12

1. Allgemeines

1.1. Beschreibung des Liefergegenstandes

Der Teil 1 dieser Technische Richtlinie enthält allgemeine Forderungen für professionelle Antennen, die in Rundfunk-Sende - und Empfangsanlagen für Frequenzbereiche oberhalb 30 MHz eingesetzt werden.

Die besonderen technischen Forderungen, die sich für Antennenanlagen der verschiedenen Rundfunkdienste ergeben, sind in den folgenden Teilen dieser Technische Richtlinie enthalten. Sofern dort nichts anderes festgelegt ist, gelten stets die Forderungen des Teils 1 dieser Technische Richtlinie.

1.2. Allgemeine technisch-organisatorische Forderungen

Einzuhalten sind die zum Zeitpunkt der Auftragserteilung gültigen ITU- und ITR-Empfehlungen, DIN-, DIN-IEC-, DIN-VDE- und DIN-EN-Normen sowie andere gesetzliche Sicherheitsvorschriften, wie z.B. die Unfallverhütungsrichtlinien des Verbandes der Berufsgenossenschaften UVR/VBG.

Darüber hinaus sind die Forderungen der Technische Richtlinie 5/1.0, Teil 1 "Allgemeine Bedingungen für sendertechnische Geräte und Anlagen" sowie die Definitionen der ITG-Empfehlung 2.1/02 "Begriffe aus dem Gebiet der Antennen, Elektrische Eigenschaften und Kenngrößen", insbesondere hinsichtlich Antenneneingangswiderstand, Antennengewinn, Richtdiagramm, Vertikal- und Azimutaldiagramm, zu beachten.

1.3. Verpflichtungen von Unterauftragnehmern

Ist der Auftragnehmer nicht selbst Hersteller, hat er den Unterauftragnehmer (Hersteller) zu verpflichten, alle in diesen Technische Richtlinien gestellten technischen und technisch-organisatorischen Forderungen einzuhalten.

1.4. Vorbehalt

Diese Technische Richtlinien können infolge neuer Erkenntnisse geändert werden. Die geänderten Bedingungen können jedoch auf ein bestehendes Vertragsverhältnis nur in Verbindung mit VOL/B § 3 Nr. 1 und 2 Anwendung finden.

2. Technische Forderungen

2.1. Lieferumfang

2.1.1. Umfang der Antennenanlage

Zur Antennenanlage gehören je nach Ausführung

- Antennenhaltekonstruktionen, Antennenverkleidungen sowie selbsttragende Kunststoffzylinder einschl. Schwingungsdämpfer, sofern diese für bestimmte Antennentypen konstruktiver Bestandteil sind,
- Strahlereinheiten (Antennenfelder, Yagiantennen, log.-per. Antennen u.ä.),
- Leistungsteiler (Verteiler),
- Verbindungskabel einschl. Steckverbinder,

- Messtrennstücke einschl. Messeinsätze,
- Messübergänge,
- Anpassglieder,
- RF-Energiekabel und Rohrleitungen einschl. Armaturen,
- Kabeltrenntransformatoren und Umschaltfelder,
- Weichen,
- Leitern und Steigeeinrichtungen einschl. Steigschutz,
- Befestigungsteile, Kabelbahnen, usw.,
- Innenbeleuchtung und Steckdosen in GFK-Zylindern und Rohrträgern
- Flugwarnbeleuchtung,
- Blitzschutz,
- Sicherungs- und Rettungssysteme.

2.1.2. Technische Angebotsunterlagen

Das Angebot muss in deutscher Sprache abgefasst sein. Wenn von den gestellten Bedingungen oder den Forderungen dieser Technische Richtlinie abgewichen wird, ist im Angebot ausdrücklich darauf hinzuweisen und die Abweichungen sind entsprechend zu erläutern. Soweit dies nur den dem Angebot beigefügten Druckschriften zu entnehmen ist, hat dieses rechtlich keine Gültigkeit.

Das Angebot muss folgendes enthalten:

- Beschreibung mit Schaltplänen, Angabe der verwendeten RF-Kabel und Steckverbinder, Kabellängen, Speisephasen und -amplituden sowie die wesentlichsten Aufbauskiizen.
- Gewichte, Windlasten sowie maximal zulässiger Staudruck entsprechend DIN 4131 "Antennentragwerke aus Stahl".
- Darstellung der Vertikaldiagramme der Gesamtantenne im Elevationsbereich von -90° bis $+90^\circ$ in kartesischen Koordinaten.
- Darstellung der Vertikaldiagramme der Gesamtantenne im Elevationsbereich von -2° bis $+20^\circ$ in kartesischen Koordinaten, bei geteilten Antennen gleiche Angaben auch für jede Halbantenne.
- Weitere Forderungen bzgl. Azimutaldiagramme, Vertikaldiagramme sowie Antennengewinn entsprechend den Festlegungen der besonderen Bedingungen Teil 2 bis 7 dieser Technische Richtlinie. Es sind Toleranzen anzugeben, die Auskunft geben über die zu erwartenden Strahlungseigenschaften; bei geteilten Antennen gleiche Angaben auch für jede Halbantenne.
- Ggf. darüber hinausgehende Forderungen sind der Angebotsanforderung bzw. Leistungsbeschreibung zu entnehmen.

2.1.3. Betriebsunterlagen

Die Betriebsunterlagen müssen in deutscher Sprache abgefasst sein und dem Übergabestand entsprechen.

Mit der Meldung jeder Liefer- und Aufbauleistung zur Abnahme ist eine ausführliche Beschreibung mit den Angaben gemäß 2.1.2 einschl. einer Instandhaltungsanweisung entsprechend DIN 31 052 "Instandhaltung, Inhalt und Aufbau von Instandhal-

tungsanleitungen" bereitzustellen (Anzahl nach Vereinbarung). Die Beschreibung soll die Funktion der Antennenanlage eingehend darstellen und alle wesentlichen technischen Einzelheiten enthalten.

Sind die Betriebsunterlagen bei der Übergabe noch nicht fertiggestellt, so ist zunächst ein Satz vorläufiger Unterlagen zu liefern, die der technischen Ausführung zum Zeitpunkt der Übergabe entsprechen müssen. Die endgültigen Betriebsunterlagen sind spätestens 3 Monate nach der Übergabe der Antennenanlage nachzuliefern.

2.1.4. Zubehör

Für Instandhaltung, Instandsetzung und Abgleicharbeiten erforderliche Spezialwerkzeuge sind im Angebot zu benennen und auf Anforderung zu liefern.

2.2. Zuverlässigkeit

Sofern in den folgenden Teilen dieser Technische Richtlinie nichts anderes festgelegt ist, muss der Liefergegenstand so beschaffen sein, dass unter normalen Einsatzbedingungen eine Brauchbarkeitsdauer von mindestens 20 Jahren erwartet werden kann. Der Auftragnehmer ist verpflichtet, dieser Forderung durch geeignete Zuverlässigkeitsüberlegungen zu entsprechen. Diese sind dem Auftraggeber auf Wunsch darzulegen.

Bei der Entwicklung und Produktion des Liefergegenstandes sind die Belange der Instandhaltbarkeit in Anlehnung an DIN IEC 706 zu berücksichtigen. Die Antennenanlage soll während der gesamten Lebensdauer unter normalen Einsatzbedingungen wartungsfrei sein.

Um eine hohe Verfügbarkeit zu erreichen, soll die Zeitspanne zwischen regelmäßig erforderlichen Überprüfungen (Inspektionen, Pflegemaßnahmen) möglichst groß sein. Es ist zu berücksichtigen, dass vom Nutzer höchstens alle 5 Jahre eine Inspektion der Antennenanlage erfolgt.

2.3. Werkstoffe

Gefahrstoffe dürfen nur vorschriftsgemäß eingesetzt werden und müssen entsprechend gekennzeichnet sein. Asbesthaltige, PCB-haltige und andere unzulässige Stoffe dürfen nicht verwendet werden.

Alle Teile der Antennenanlage sind korrosionsbeständig auszuführen. Der Korrosion ist durch die Wahl geeigneter Werkstoffe, durch eine zweckmäßige Oberflächenbehandlung sowie durch entsprechende konstruktive Maßnahmen zu begegnen.

Die Vorschriften der DIN 4131 "Antennentragwerke aus Stahl" sind zu beachten.

2.4. Elektromagnetische Verträglichkeit

Bei der Montage/Demontage der Antennenanlage ist die Unfallverhütungsvorschrift UVV BGV B11 (Elektromagnetische Felder) bzw. BGR B11 zu berücksichtigen.

Bei Stahlrohr-Antennenträgern ist die Antennenanlage so zu gestalten, dass im Inneren des Antennenträgers die Grenzwerte nach Expositionsbereich 1 der UVV BGV B11 (hervorgerufen durch Mantelwellen o. ä.), nicht überschritten werden.

Das störungsfreie Zusammenwirken von Antennenanlage und Sendern muss auch in unmittelbarer Umgebung leistungsstarker Funksendeanlagen möglich sein. Spezielle Forderungen werden bei Bedarf vom Auftraggeber mitgeteilt.

2.5. Betriebliche, technische und konstruktive Bedingungen

2.5.1. Äußere Einflüsse

Die Vorschriften der DIN 4131 "Antennentragwerke aus Stahl" sind zu beachten.

Die elektrischen Werte der Antennenanlage müssen im Außentemperaturbereich von - 30 °C bis mindestens + 40 °C eingehalten werden.

Sofern in den folgenden Teilen dieser Technische Richtlinie nichts anderes festgelegt ist, müssen alle Teile der Antennenanlage für eine Windgeschwindigkeit von mindestens 200 km/h (5-s-Mittelwert) ausgelegt sein. Für klimatisch exponierte Standorte können zusätzliche oder davon abweichende Bedingungen besonders angegeben werden.

Die Antennenanlage muss auch bei Vereisung betriebsfähig sein. Eine Beschädigung der Antenne durch Eisansatz oder Eisabfall innerhalb der Antenne ist durch geeignete Maßnahmen an der Antenne auszuschließen.

Das Eindringen von Feuchtigkeit in die Antennenanlage sowie die Bildung von Schwitzwasser ist wirksam zu verhindern. Alle RF-Steckverbindungen müssen in ungeöffnetem Zustand dauerhaft wasserdicht sein (längs- und querdicht).

Bei der mechanischen Auslegung der Antennenanlage ist zu berücksichtigen, dass die Antenne mechanischen Belastungen in Form von Schwingungen und Stößen ausgesetzt ist.

2.5.2. Mechanische Ausführung

Die Antennenanlagen sind entsprechend den Vorschriften der DIN 4131, "Antennentragwerke aus Stahl" zu dimensionieren.

Die Antennenanlagen sind in windlastarmer Bauweise auszuführen, sofern standort-spezifische Erfordernisse dem nicht entgegenstehen.

Antennenanlagen müssen besteigbar sein. Zum Besteigen muss ein durchsteigege-rechter Querschnitt hindernisfrei bleiben. Steigeeinrichtungen dürfen die Forderungen dieser Technische Richtlinie nicht einschränken. Alle Steigeeinrichtungen müssen mit Steigeschutzeinrichtungen versehen sein. Die Vorschriften der DIN 18 799, Teil 1 - 2, "Steigleitern an baulichen Anlagen" sind zu beachten. Technisch begründete Aus-nahmen von diesen Vorschriften müssen rechtzeitig mit dem Auftraggeber vereinbart werden. Die Antennenkonstruktion darf die Funktion der Steigleitern und der Steige-schutzeinrichtungen hinsichtlich der Einhaltung der sicherheitstechnischen Forderun-gen nicht beeinträchtigen.

Strahlereinheiten, Verteiler und RF-Energieleitungen müssen für Messzwecke auf-trennbar sein. Ist der Außendurchmesser der Energieleitung größer als 70 mm, dann sind spezielle Messtrennstücke vorzusehen. Diese müssen ein Auftrennen ohne La-geänderung der Energieleitung ermöglichen. Für die Messtrennstücke sind Transportbehältnisse mitzuliefern, die vor mechanischer Beschädigung sowie Spritz-wasser schützen.

Alle Bauelemente müssen leicht zugänglich und auswechselbar sein. Bei den Anten-nen muss die Zugänglichkeit aller Einspeisungspunkte gewährleistet sein.

Schraub- und Steckverbindungen dürfen sich nicht selbsttätig lockern. Verbindungselemente, die für Wartungszwecke gelöst werden müssen, sind unverlierbar auszu-führen.

2.5.3. RF-Steckverbinder

In der Antennenanlage dürfen für RF-Anschlüsse grundsätzlich nur folgende koaxiale Steckverbinder in 50- Ω -Technik verwendet werden:

N	IEC 169-16		
7-16	DIN 47 223	7/8 " EIA	339 IEC 50-22
13-30	DIN 47 224	1 5/8 " EIA	339 IEC 50-40
21-48	DIN 47 232	3 1/8 " EIA	339 IEC 50-80
29-66	DIN 47 233	4 1/2 " EIA	339 IEC 50-105
43-98	DIN 47 234	6 1/8 " EIA	339 IEC 50-155

Für die Strahlereinheiten sind nur Steckverbinder 7-16 nach DIN 47 223 und größer zugelassen. Messübergänge auf das Anschlussmaß 7-16 sind auf Anforderung mitzuliefern.

2.5.4. Kennzeichnung

Strahlereinheiten, Verbindungskabel und Verteiler sind im Werk so zu kennzeichnen, dass am Standort die richtige Montage auf einfache Weise überprüft werden kann. Ggf. ist zusätzlich jedes Ende eines Kabels oder einer Leitung so zu kennzeichnen, dass erkennbar ist, wo das andere Ende angeschlossen ist (Zielbezeichnung).

Die Kennzeichnung muss wetterfest und dauerhaft sein und mit den Bezeichnungen in den technischen Unterlagen übereinstimmen.

Antennenanlagen, für die eine Tageskennzeichnung vorgeschrieben ist, sind mit einem Flugwarnanstrich nach den Vorgaben des Auftraggebers zu versehen.

Für die Flugwarnbeleuchtung gelten die Vorschriften der Deutsche Flugsicherung GmbH. Der Auftraggeber gibt die Ausführung der Beleuchtung an.

2.5.5. Blitzschutz

Bei der Errichtung der Antennenanlage sind insbesondere hinsichtlich der Erdungsmaßnahmen die DIN VDE 0855 Teil 1 "Kabelverteilssysteme für Ton- und Fernsichtfunk-Signale, Sicherheitsanforderungen" DIN V VDE V 0185 "Blitzschutz" sowie ggf. weitere, darüber hinaus gehende Vorschriften zu beachten.

Senderseitig sind Steckverbinder, Umschaltfelder und Weichen an die Erdsammelschiene anzuschließen. Die Erdung muss auch beim Lösen der RF-Verbindungen erhalten bleiben.

Die Außenleiter der RF-Energiekabel sind am Ausgang des Antennenträgers vor dem Übergang in die horizontale Führung und vor oder nach dem Eingang in das Sendergebäude mittels Erdmuffen zu erden. Zusätzliche Erdungen sind im Freien bei weiteren Übergängen von vertikaler zu horizontaler Führung vorzusehen. Zusätzliche Erdungsmaßnahmen der RF-Energiekabel können vom Auftraggeber vorgegeben werden.

Bei den Erdverbindungen sind kurze Führungen unter Vermeidung von Eigen- und Fremdnäherungen anzustreben.

2.6. Umschaltfelder

Werden in den Frequenzbereichen I (47 bis 68 MHz), II (87,5 bis 108 MHz), III (174 bis 230 MHz) oder IV/V (470 bis 860 MHz) Umschaltfelder vorgesehen, so müssen folgende Werte, gemessen an den Umschaltstellen, eingehalten werden:

Rückflusdämpfung : ≥ 34 dB bei analogen Fernsehsystemen
 ≥ 26 dB bei digitalen Mehrkanal- und UKW-Systemen

Übersprechdämpfung zu anderen Wegen : ≥ 80 dB

Diese Angaben gelten für ein Standard-Umschaltfeld mit insgesamt 6 Umschaltstellen und einem integrierten Zweifach-Verteiler mit dem Verteilerverhältnis 1 : 0,5 : 0,5.

Für andere Konfigurationen und Ausführungen mit Zusatzeinbauten, wie Schalter und/oder unsymmetrische Verteiler, werden die Werte gesondert vereinbart.

Es kann gefordert werden, dass die Bügelstecker des Umschaltfeldes in die Blockierungsschleife des Senders einbezogen werden.

2.7. Kabeltrenntransformatoren

Für Antennen, die an fußpunktisolierten Mittel- oder Langwellenmasten angebracht sind, sind ggf. Kabeltrenntransformatoren nach besonderer Vereinbarung zu liefern.

Es sind Messtrennstücke vorzusehen und der Trenntransformator muss überbrückt werden können.

Bei Betrieb des Trenntransformators an einer Prüflast müssen die unten aufgeführten Grenzwerte der Abstrahlung durch den Trenntransformator eingehalten werden. Die Grenzwerte sind so aufzufassen, dass an keiner Stelle im Fernfeld vom Transformator Feldstärken erzeugt werden, die diejenigen eines mit entsprechender Leistung gespeisten Halbwellendipols in seiner Hauptstrahlrichtung übersteigen.

Übertragbare Leistung	Strahlungsleistung
≤ 10 kW	≤ 1 W
> 10 kW	≤ 10 W

3. Qualitätssicherung

3.1. Qualitätsprüfungen

Die Prüfung wird durch Beauftragte des Auftraggebers, in der Regel im Werk des Auftragnehmers, durchgeführt. Der Auftraggeber hat jedoch das Recht, die Antennenanlage oder Teile davon in eigenen Einrichtungen zu prüfen. Die dafür erforderlichen Bauteile sind in diesem Fall durch den Auftragnehmer leihweise und kostenlos zur Verfügung zu stellen.

Strahlereinheiten sind einer mechanischen Schwingungsbeanspruchung gemäß DIN IEC 68 "Grundlegende Umweltprüfverfahren", Teil 2-6, zu unterziehen. Dabei ist nachzuweisen, dass die Strahlereinheiten Dauerbeanspruchungen durch Stöße und mechanische Schwingungen widerstehen. Einzelheiten dieser Prüfung werden zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer entsprechend den Besonderheiten des Prüfings festgelegt.

3.2. Werkabnahme

Auf Wunsch des Auftraggebers ist vor der Montage am Standort werksseitig das Azimutaldiagramm vorzumessen. Diese Leistung ist mit anzubieten.

3.3. Standortabnahme

Zur Standortabnahme einer Sendeantennenanlage gehört neben der Kontrolle der Funktionsfähigkeit und der mechanischen Ausführung ein 12-stündiger Probebetrieb der kompletten Antennenanlage sowie ein 24-stündiger Probebetrieb der beiden Halbantennen mit der Nominalleistung der Sender. Die für die Prüfungen erforderlichen Messgeräte sind vom Auftragnehmer zu stellen. Die zusätzliche Verwendung eigener Messgeräte durch den Auftraggeber bleibt davon unberührt. Die Messverfahren werden im Einvernehmen mit dem Hersteller festgelegt.

Zur Standortabnahme gehört die Messung der Strahlungseigenschaften der Antennenanlage (Diagramme) mittels Hubschrauber. Die Entscheidung über Durchführung und Umfang der Hubschraubermessungen trifft der Auftraggeber.

Kann die Messung der Antennendiagramme nicht innerhalb der Abnahmefrist von 30 Tagen ausgeführt werden, so wird die Anlage dennoch vorbehaltlich abgenommen und die Abnahme verhandlungsschriftlich vollzogen.

Werden innerhalb der Gewährleistung Fehler im Antennendiagramm festgestellt, so sind sie durch den Auftragnehmer unverzüglich nach Fehlerbekanntgabe (Mängelanzeige) ohne Anspruch auf Vergütung zu beseitigen.

Sollte der Auftragnehmer zusätzliche Messflüge zur Fehleranalyse wünschen, die über den normalen Umfang der Abnahmemessungen hinausgehen, dann muss er die Kosten dafür tragen.

Vom Auftraggeber nach Mängelbeseitigung durchgeführte Kontrollmessungen gehen zu Lasten des Auftragnehmers. Ausgenommen hiervon sind Kontrollmessungen als Folge von Mängeln, die bei Wahrung der Sorgfaltspflicht und dem Stand der Technik bei Auftragserteilung nicht vorhersehbar waren. In diesen Fällen wird in Abstimmung zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber die erste Kontrollmessung zu Lasten des Auftraggebers durchgeführt. Der Preis für die Diagrammmessung mittels Hubschrauber wird der jeweiligen Marktlage angepasst und als Durchschnittspreis vom Auftraggeber ermittelt.

Die vertragliche Gewährleistung für die Anlage bleibt unberührt. Bei der Kontrollmessung festgestellte Mängel gelten auch ohne ausdrückliche Erwähnung als Gewährleistungsmängel.

3.4. Qualitätssicherung des Auftragnehmers

Der Auftragnehmer muss ein entsprechendes Qualitätssicherungssystem unterhalten, das für DIN ISO 9001 und 9002 zertifiziert ist.

4. Verpackung

Die Verpackung ist vom Auftragnehmer in eigener Verantwortung so zu wählen, dass eine Beschädigung der zum Lieferumfang gehörenden Teile während des Transports ausgeschlossen werden kann.

Die Verpackungsordnung nach dem Bundesabfallgesetz in der letztgültigen Fassung ist zu beachten.

5. Zitierte Unterlagen

- ITG-Empfehlung 2.1/02 "Begriffe aus dem Gebiet der Antennen, Elektrische Eigenschaften und Kenngrößen"
- Technische Richtlinie 5/1.0, Teil 1 "Allgemeine Bedingungen für sendetechnische Geräte und Anlagen"

- DIN 4131 "Antennentragwerke aus Stahl"
- DIN 18 799, Teil 1-2, "Steigleitern an baulichen Anlagen"
- UVV BGV B11 bzw. BGR B11 "Unfallverhütungsvorschrift Elektromagnetische Felder"
- DIN VDE 0855, Teil 1 "Kabelverteilsysteme für Ton- und Fernsehroundfunk-Signale, Sicherheitsanforderungen"
- DIN V VDE V 0185 Teil 1-4 "Blitzschutz"
- DIN 47 223, DIN 47 224, DIN 47 232, DIN 47 233, DIN 47 234 "Koaxiale HF-Steckverbindungen"
- DIN IEC 706, Teil 1–3, "Leitfaden zur Instandhaltbarkeit von Geräten"
- DIN 31 052 "Instandhaltung, Inhalt und Aufbau von Instandhaltungsanweisungen"
- DIN ISO 9000 bis 9003 "Qualitätsmanagement"

6. Bezugsquellen / Herausgeber

Unterlagen, auch Normen ausländischer Institutionen, können im Inland weitgehend über den Beuth-Verlag bezogen werden.

Beuth-Verlag GmbH
10772 Berlin

7. Stichwortverzeichnis

	Abschnitt
Abnahme	2.1.3
Angebotsanforderung	1.1
Angebotsunterlagen	2.1.2
Asbest	2.3
Außentemperaturbereich	2.5.1
Äußere Einflüsse	2.5.1
Beschreibung	2.1.3
Besteigbarkeit	2.5.2
Betriebsunterlagen	2.1.3
Blitzschutz	2.5.5
Blockierungsschleife	2.6
Brauchbarkeitsdauer	2.2
Bundesabfallgesetz	4
Deutsche Flugsicherung GmbH	2.5.4
Druckschriften	2.1.2
Eisabfall	2.5.1
Eisansatz	2.5.1
Elektromagnetische Verträglichkeit	2.4
Erdsammelschiene	2.5.5
Erdungsmaßnahmen	2.5.5
Flugwarnanstrich	2.5.4
Flugwarnbeleuchtung	2.5.4
Gefahrstoffe	2.3
Hubschraubermessungen	3.3
Inspektionen	2.2
Instandhaltbarkeit	2.2
Instandhaltung	2.1.3, 2.1.4
Instandhaltungsanweisung	2.1.3
Instandsetzung	2.1.4
Kabeltrenntransformatoren	2.7
Kennzeichnung	2.5.4
klimatisch exponierte Standorte	2.5.1
koaxiale Steckverbinder	2.5.3
konstruktive Maßnahmen	2.3.2
Lebensdauer	2.2
Leistungserprobung	3.3
Liefergegenstand	1.1
Lieferumfang	2.1
Mechanische Ausführung	2.5.2
Mechanische Schwingungen	2.5.1, 3.1
Messgeräte	3.3
Messtrennstücke	2.5.2
Messübergänge	2.5.3
Messverfahren	3.3
Normen	1.2
Oberflächenbehandlung	2.3.2
PCB-haltige Stoffe	2.3
Pflegemaßnahmen	2.2
Probetrieb	3.3
Qualitätsprüfungen	3.1
Qualitätssicherung	3
Qualitätssicherung des Auftragnehmers	3.4

RF-Energiekabel	2.5.5
RF-Steckverbindungen	2.5.1, 2.5.2, 2.5.3, 2.5.5
Richtdiagramm-Messungen	3.3
Schalter	2.6
Schraubverbindungen	2.5.2
Schutz von Personen	2.4
Schwingungen.....	2.5.1
Schwingungsbeanspruchung	2.5.1, 3.1
Schwingungsdämpfer.....	2.1.1
Sicherheitsanforderungen	2.5.5
Sicherheitsvorschriften	1.2
Spezialwerkzeug	2.1.4
Standardisierung	1.5
Standortabnahme	3.3
Steigeeinrichtungen.....	2.5.2
Steigleitern	2.5.2
Steigeschutzeinrichtungen	2.5.2
Stöße	2.5.1
Tageskennzeichnung	2.5.4
Technische Unterlagen	2.1.3
Toleranzen	2.1.2
Transport	4
Umfang der Antennenanlage	2.1.1
Umschaltfelder	2.5.5, 2.6
Unfallverhütungsrichtlinien	1.2
Unterauftragnehmer	1.3
Verbindungskabel.....	2.5.4
Vereisung	2.5.1
Verpackung	4
Verteiler	2.1.1, 2.5.4
Vertragsbedingungen	1.4
Wartung.....	2.5.2
Weichen	2.5.5
Werkabnahme	3.2
Werkstoffe	2.3
Windgeschwindigkeit.....	2.5.1
Zielbezeichnung	2.5.4
Zugänglichkeit aller Einspeisungspunkte	2.5.2
Zuverlässigkeit	2.2