

AI – Verfahrensanweisungen

VDB-Richtlinien – Band 1

Teil A
Physikalische
Untersuchungen

AI
Verfahrensanweisungen

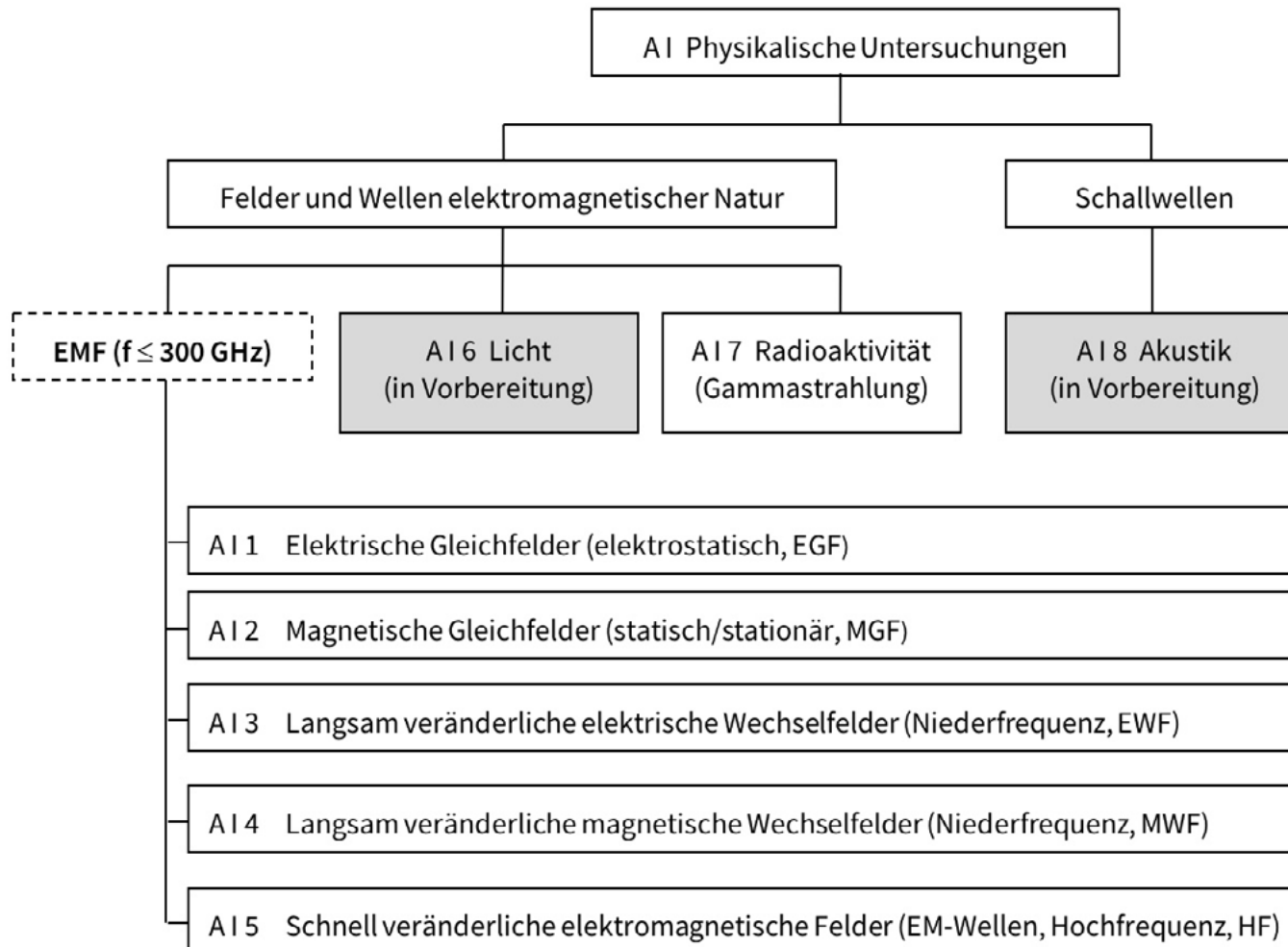
herausgegeben:
Juli 2018

letzte Änderung:
Juli 2018

Gliederung im Überblick

Die in den VDB-Richtlinien behandelten physikalischen Untersuchungen erstrecken sich auf die Bereiche gemäß untenstehender Graphik.

Die Kapitelnummerierung ist in der Graphik mit angegeben. Um eine unnötig unübersichtliche Gliederungstiefe zu vermeiden, erfolgt die Kapitelunterteilung jeweils nur für die oberste Ebene einer Rubrik, infolgedessen gibt es keine eigene Gliederungsstufe „EMF“.



Die hier veröffentlichten Verfahrensanweisungen dienen als Anleitung zur fachgerechten Messung von Immissionen und Emissionen elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder (EMF) im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz und der ionisierenden Gammastrahlung (Radioaktivität).

Die Richtlinien zur Radioaktivität (A I 7) befassen sich schwerpunktmäßig mit der Gammastrahlung; Alpha- und Betastrahlung werden nur kurz erwähnt.

Messungen des radioaktiven Gases Radon bzw. der beim Zerfall entstehenden „Radontöchter“ werden aufgrund ihrer Partikelnatur im Band 2 der VDB-Richtlinien, Kapitel „Radon“ behandelt. Ebenso wird das Thema „Bauphysik“ in Band 2 der VDB-Richtlinien, Kapitel „Gebäuediagnostik“ behandelt, da es thematisch hierzu in engerem Bezug als zur klassischen Physik steht.

Zwei eigene, neue Kapitel sollen sich in Zukunft mit der Messung von Licht und Schallwellen (Akustik) befassen (in Vorbereitung).

Begriffsbestimmungen

Verfahrensanweisung

Verfahrensanweisungen sind ganz allgemein Dokumente, welche die Elemente und Tätigkeiten eines Prozesses beschreiben und verbindlich festlegen. Der Begriff des Prozesses ist sehr weit gefasst; es kann sich z. B. um einen Entwicklungs-, Fertigungs-, Montage- oder Prüfprozess handeln, aber auch um einen Verwaltungsprozess. Die hier vorliegenden Richtlinien haben Messprozesse physikalischer Größen zum Gegenstand.

Ziel der Verfahrensanweisungen ist die Sicherstellung einheitlicher, reproduzierbarer und qualitätsgesicherter Messmethoden, die den Stand der Technik repräsentieren.

VDB-Richtlinien – Band 1

Teil A
Physikalische
Untersuchungen

A I
Verfahrensanweisungen

Gliederung im Überblick

herausgegeben:
Juli 2018

letzte Änderung:
Juli 2018

Zielsetzungen physikalischer Untersuchungen

Immissions- und Emissionsmessungen

Physikalische Untersuchungen können als Immissions- oder als Emissionsmessungen durchgeführt werden:

Immissionsmessung

Als Immission wird allgemein die Einwirkung von Luftverunreinigungen, Geräuschen, Erschütterungen, Licht, Wärme oder sonstiger Strahlung auf Menschen, Tiere, Pflanzen oder Gegenstände bezeichnet.

Im Rahmen dieser Richtlinie bezieht sich der Immissionsbegriff hinsichtlich einer hier behandelten physikalischen Größe auf die summarische Einwirkung am Messpunkt (= Immissionspunkt), die von verschiedenen – großenteils unbekannt – Feldquellen mit unterschiedlichen Ausdehnungen aus unterschiedlichen Richtungen und Entfernungen verursacht wird.

Die Ergebnisse von Immissionsmessungen können prinzipbedingt nur für den jeweiligen Immissionspunkt gelten und sind nicht oder nur sehr bedingt auf andere Immissionspunkte übertragbar.

Hinzu kommt noch, dass die Höhe der Immissionen diskontinuierlich sein und zeitlich schwanken kann.

Dann muss entweder

- mittels einer Langzeitaufzeichnung das Zeitprofil ermittelt werden oder
- es ist vom aktuellen Messwert unter Zugrundelegung der aktuellen Auslastung auf die Situation bei voller Auslastung hochzurechnen (z. B. an Hochspannungsleitungen, Großtransformatoren), hierfür muss zusätzlich zum Messwert auch der aktuelle Auslastungsgrad ermittelt werden oder
- es ist das Minimum der möglichen Immissionen zu ermitteln – soweit dies durch die bei den EMF-Quellen angewandte Technik begründet ist – und dann auf die Situation bei voller Auslastung hochzurechnen (maximale Immission) oder es ist umgekehrt von der ermittelten Situation bei Volllast auf die Situation bei minimaler Auslastung herunterzurechnen. Dies ist beispielsweise die typische Vorgehensweise bei der Messung von Mobilfunk-Immissionen.

Soll bei diskontinuierlichen Quellen die Ortsabhängigkeit von Immissionen zum Vergleich an mehreren Immissionspunkten ermittelt werden, so ist durch geeignete Strategien sicherzustellen, dass die Zeitabhängigkeit neutralisiert wird.

Emissionsmessung

Als Emission wird im Allgemeinen ein Vorgang bezeichnet, bei dem feste, flüssige oder gasförmige Stoffe, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme oder sonstige Strahlung aus Anlagen und Geräten abgegeben werden, die die Umwelt belasten. Eine Feldquelle mit bestimmter Emission führt in unterschiedlichen Umgebungen zu unterschiedlichen Immissionen.

Im Rahmen dieser Richtlinie bezieht sich der Emissionsbegriff auf eine physikalische Größe, die von einer bekannten einzelnen, dominanten Feldquelle in definiertem Abstand vom Messpunkt und in definierter Richtung verursacht wird.

Die Emissionsmessung ist so zu gestalten, dass sie unabhängig von Umgebungseinflüssen und dem Ort ist, wo die Feldquelle positioniert ist. Dies ist von besonderer Relevanz bei Quellenfeldern, wo die Feldstärke an einem Immissionspunkt nicht nur von den Eigenschaften der Feldquelle, sondern auch vom räumlichen Abstand zwischen Feldquelle und Feldsenke abhängt. Das klassische Beispiel für Emissionsmessungen sind die Messungen an feldarmen Bürogeräten gemäß TCO.

Zweck der Untersuchungen

Physikalische Untersuchungen – insbesondere Immissionsmessungen – können zu den nachfolgend angegebenen Zwecken durchgeführt werden. Je nach Zweck müssen ggf. unterschiedliche Messverfahren eingesetzt bzw. miteinander kombiniert werden.

Messung zur Bestandsaufnahme

Hier geht es darum, den Ist-Zustand ohne Bewertung zu erfassen und zu dokumentieren.

Soll anschließend eine Bewertung gemäß bestimmter Grenz- oder Richtwerte vorgenommen werden, so ist bereits bei der Messung sicherzustellen, dass mit Geräteeinstellungen gemessen wird, die den Randbedingungen der jeweiligen Richtlinie, Verordnung oder des Gesetzes entspricht. Soll das Messergebnis bezüglich unterschiedlicher Richt-/Grenzwerte bewertet werden, so ist die Messung erforderlichenfalls mit den jeweiligen Parametern mehrfach durchzuführen. Als typisches Beispiel sei hier die Wahl des Detectors am Messgerät genannt (Spitzenwert/Peak oder Effektivwert/RMS).

Messung zur Überprüfung der Einhaltung bzw. Überschreitung von Grenz- oder Richtwerten

Hier werden die Ergebnisse der Messungen zur Bestandsaufnahme gemäß bestimmter Grenz- oder Richtwerte bewertet, indem der Prozent-gewichtete Quotient

$$100 \% \cdot \text{Messwert} / \text{Grenz- bzw. Richtwert}$$

ermittelt wird.

Das Ergebnis ist die Grenzwertausschöpfung in Prozent. Werte unter 100 % bedeuten eine Unterschreitung des Grenz- bzw. Richtwertes, Werte über 100 % eine Überschreitung.

Diese Bewertung kann entweder nach der Messung bei der Auswertung und Gutachtenerstellung geschehen, oder – entsprechende Messgeräte vorausgesetzt – direkt bei der Messung. Messgeräte, die direkt die Grenzwertausschöpfung in Prozent anzeigen, kommen überwiegend bei EMF-Untersuchungen im Rahmen des Personen- und Arbeitsschutzes zum Einsatz, die auf den Referenzwerten der ICNIRP basieren (26. BImSchV, DGUV V15, 2013/35/EU, EMFV, s. VDB-Richtlinien A II).

Die auf den Referenzwerten der ICNIRP basierenden EMF-Grenzwerte sind frequenzabhängig. Beim Vorhandensein von Immissionen auf unterschiedlichen Frequenzen in einem weiten Frequenzbereich muss die Grenzwertbetrachtung auf jeder Einzelfrequenz für sich vorgenommen werden. Die für die einzelnen Frequenzen ermittelten, Prozent-gewichteten Quotienten werden addiert; ihre Summe muss unter 100 % liegen, damit die zulässige Gesamt-Immission über den ganzen Frequenzbereich nicht überschritten wird.

Die hier beschriebene Durchführung der Grenzwertbetrachtung für jede Einzelfrequenz mit anschließender Aufsummierung ist sehr aufwändig. Für den Personen- und Arbeitsschutz konzipierte Messgeräte, welche die Grenzwertausschöpfung in Prozent anzeigen, haben i.d.R. die frequenzabhängigen Grenzwertkurven hard- oder softwaremäßig integriert, so dass sie die Grenzwertausschöpfung auch gleich frequenzgewichtet angeben.

Um die Unter- bzw. Überschreitung eines Grenz-oder Richtwertes sicher feststellen zu können, muss die Messunsicherheit des verwendeten Messgerätes berücksichtigt und in die Betrachtungen eingeschlossen werden. Je größer die Messunsicherheit ist, um so weiter muss sich der ermittelte Messwert vom Grenz-/Richtwert unterscheiden, um eine sichere Aussage treffen zu können. Details hierzu siehe VDB-Richtlinie A IV 6.1 „Überprüfung der Einhaltung von Grenz-/Richtwerten“.

Orientierende Messung zur Quellensuche

Hierbei geht es nicht um die quantitativ genaue Erfassung von Messwerten, sondern um orientierende Größen bzw. Größenordnungen, die Rückschlüsse auf die Lokalisation der Quelle erlauben, im Sinne von „hier mehr“ – „hier weniger“.

Es kann hilfreich sein, Geräte einzusetzen, die speziell zur Quellenlokalisierung geeignet sind, unter Umständen auch mit Hilfe von akustischen Signalen.

Messung zur Ermittlung von Sanierungsempfehlungen

Hier handelt es sich typischerweise um eine Kombination der drei vorgenannten Messungen.

Messung zur Überprüfung des Erfolgs von Sanierungsmaßnahmen

Hier handelt es sich typischerweise um eine Kombination der vier vorgenannten Messungen.

Die Anforderungen an die untere Nachweisgrenze (Messempfindlichkeit, Eigenrauschen) der verwendeten Messgeräte können ggf. je nach Sanierungsziel sehr hoch sein.

VDB-Richtlinien – Band 1

Teil A
Physikalische
Untersuchungen

AI
Verfahrensanweisungen

Gliederung im Überblick

herausgegeben:
Juli 2018

letzte Änderung:
Juli 2018