

VDB-RICHTLINIEN

ZUR VORGEHENSWEISE BEI BAUBIOLOGISCHEN UNTERSUCHUNGEN IN GEBÄUDEN

BAND 1

3. Auflage, Oktober 2018

VDB-Richtlinien zur Vorgehensweise bei baubiologischen Untersuchungen in Gebäuden

3. Auflage, Oktober 2018

BAND 1

TEIL A – PHYSIKALISCHE UNTERSUCHUNGEN

BAND 2

TEIL B – CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN

TEIL C – MIKROBIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

TEIL D – GEBÄUDEDIAGNOSTISCHE UNTERSUCHUNGEN

TEIL E – QUALITÄTSSICHERUNG

Herausgeber und Vertrieb

Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB e. V.

Roggenkamp 21, 21266 Jesteburg

info@baubiologie.net, www.baubiologie.net

Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Berufsverbandes Deutscher Baubiologen VDB e. V.

Es gelten die Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes (UrhG).

© Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB e. V., Jesteburg, Oktober 2018 (Hrsg.)

Autoren der einzelnen Kapitel der VDB-Richtlinien:

- Dr. Martin H. Virnich: Teil A – Physikalische Untersuchungen (außer Radioaktivität)
- Dr. Thomas Haumann: Teil A – Physikalische Untersuchungen, Radioaktivität
- Dr. Thomas Haumann: Teil B – Chemische Untersuchungen und Radon
- Uwe Münzenberg: Teil C – Mikrobiologische Untersuchungen
- Uwe Münzenberg: Teil D – Gebäuediagnostische Untersuchungen

Ziel und Zweck der VDB-Richtlinien

Der Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB e.V. hat die hier vorliegenden VDB-Richtlinien zur Innenraumanalytik erarbeitet und herausgegeben.

Ziel und Zweck sind die fachgerechte Erkennung von Risiken und Problemfeldern physikalischer, chemischer sowie mikrobiologischer Art in Gebäuden, welche sich auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Bewohner auswirken können.

Baubiologische Untersuchungen und Beratungen werden in der Regel mit dem Ziel durchgeführt, Innenraumbelastungen zu erkennen und zu beurteilen. Im Mittelpunkt stehen hierbei der vorbeugende Gesundheitsschutz und das Minimierungsprinzip für Belastungsfaktoren.

Baubiologen tragen mit ihren Untersuchungen zum vorbeugenden Gesundheitsschutz eine hohe Verantwortung. Die Untersuchungen müssen daher nach dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik durchgeführt werden, um den Erfordernissen ihrer Aufgabenstellung gerecht werden zu können. Die VDB-Richtlinien sollen sicherstellen, dass Untersuchungen nachvollziehbar und nach dem Stand von Wissenschaft und Technik durchgeführt werden.

Die VDB-Richtlinien beschreiben die fachgerechte Vorgehensweise bei innenraumanalytischen Untersuchungen mit baubiologischer Zielsetzung, so dass eine sichere Erkennung und Nachvollziehbarkeit von Umweltbelastungen in Gebäuden mit reproduzierbaren Ergebnissen erzielt werden kann.

Sinn und Zweck der vorliegenden Richtlinien ist es, eine sachverständige und konkrete Hilfe für die Arbeit vor Ort zu geben und die Voraussetzungen für einen gemeinsamen Qualitätsstandard bei baubiologischen Untersuchungen zu schaffen.

Die VDB-Richtlinien ersetzen nicht die Kenntnis und Beachtung von Normen und anderen Richtlinien oder Leitfäden wie z. B. VDI-Richtlinien, DIN-Normen, WTA-Merkblättern usw. im Bereich der Innenraumanalytik. Die VDB-Richtlinien verstehen sich vielmehr als Kommentar und Hinweise für eine praktische Umsetzung von bestehenden Regelwerken für innenraumanalytische Aufgabenstellungen unter baubiologischen Aspekten.

Die VDB-Richtlinien sind unter Mitwirkung der Kollegen der jeweiligen Fachgruppen im VDB entstanden, die ihr Wissen und ihre Erfahrung aus ihrer praktischen Arbeit eingebracht haben. Geplante zukünftige Erweiterungen betreffen insbesondere solche Messstrategien und Untersuchungsmethoden, die zum Zeitpunkt der Herausgabe der hier vorliegenden 3. Auflage Oktober 2018 noch nicht ausreichend validiert sind.

Hinweise auf Aktualisierungen der VDB-Richtlinien werden auf der Internetseite des VDB veröffentlicht: www.baubiologie.net → VDB-Richtlinien.

Es sind Aktualisierungen und Ergänzungen im jährlichen Rhythmus geplant.

Im Interesse des fachlichen Austausches sind Bezugnahmen auf die VDB-Richtlinien erwünscht. Die Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes sind dabei zu beachten. Insbesondere sind bei der wörtlichen Verwendung von Textauszügen aus den VDB-Richtlinien diese eindeutig als Zitat gekennzeichnet.

Es kann jederzeit vorkommen, dass Links, die auf Internetseiten verweisen, nicht mehr funktionieren ("broken Links"). Darauf hat ausschließlich der Betreiber der entsprechenden Seite Einfluss.

Jesteburg, Oktober 2018

- Dr. Martin H. Virnich, Fachgruppe Physik
- Dr. Thomas Haumann, Fachgruppe Chemie
- Uwe Münzenberg, Fachgruppe Mikrobiologie
- Mitglieder des VDB QS-Ausschusses

VDB-RICHTLINIEN

BAND 1

TEIL A – PHYSIKALISCHE UNTERSUCHUNGEN

ANLAGEN

VDB-Richtlinien – Band 1

Teil A – PHYSIKALISCHE UNTERSUCHUNGEN

	Gliederung im Überblick	6
A I	Verfahrensanweisungen	
A I 1	Elektrische Gleichfelder	25
	1 Elektrische Feldstärke bei Gleichspannungsquellen (Immissionsmessung)	
	1.1 Elektrische Feldstärke an Gleichspannungs-Bahnanlagen (Immissionsmessung)	
	1.2 Elektrische Feldstärke an HGÜ-Freileitungen (Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung, Immissionsmessung)	
	2 Oberflächenspannung bei Gleichspannungsquellen (Emissionsmessung)	
	2.1 Oberflächenspannung von Bürogeräten gemäß TCO (Emissionsmessung)	
	2.2 Oberflächenspannung elektrostatischer Aufladungen (Emissionsmessung)	
A I 2	Magnetische Gleichfelder	18
	1 Zeitliche Flussdichteschwankungen (Kurz-/Langzeitaufzeichnung)	
	1.1 Messungen an Gleichspannungs-Bahnanlagen	
	1.2 Messungen an HGÜ-Leitungen (Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung)	
	2 Räumliche Flussdichteabweichungen (Rastermessung)	
	2.1 Messungen am Schlafplatz (Rastermessung)	
	2.2 Messungen auf (Bau-)Grundstücken (Rastermessung)	
A I 3	Langsam veränderliche elektrische Wechselfelder (Niederfrequenz)	47
	1 Immissionsmessungen	
	1.1 Rastermessungen (Immissionsmessungen)	
	1.2 Immissionsmessungen an Wechselspannungs-Bahnanlagen	
	1.3 Immissionsmessungen an Mittel-, Hoch und Höchstspannungs-Freileitungen	

1.4	Immissionsmessungen an Schlafplätzen	
1.5	Immissionsmessungen an Büroarbeitsplätzen	
1.6	Immissionsmessungen an Arbeitsplätzen in Fertigungsbereichen	
1.7	Immissionsmessungen für Träger aktiver Implantate	
2	Emissionsmessungen	
2.1	Emissionsmessungen an Bürogeräten gemäß TCO	
2.2	Abnahmemessungen (Emissionsmessungen) für geschirmte Elektroinstallationen	
AI 4	Langsam veränderliche magnetische Wechselfelder (Niederfrequenz)	42
1	Langzeitaufzeichnung	
2	Rastermessungen	
3	Messungen an Wechselspannungs-Bahnanlagen	
4	Messungen an Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsleitungen	
5	Messungen an Schlafplätzen	
6	Messungen an Büroarbeitsplätzen	
7	Messungen an Arbeitsplätzen in Fertigungsbereichen	
8	Messung gepulster Magnetfelder an Arbeitsplätzen gemäß DGUV Vorschrift 15 (ehemals BGR B11) und Richtlinie 2013/35/EU	
9	Messungen für Träger aktiver Implantate	
10	Emissionsmessungen an Bürogeräten gemäß TCO	
11	Strommessungen	
AI 5	Schnell veränderliche elektromagnetische Felder (EM-Wellen, Hochfrequenz)	150
1	HF-Spektrumanalyse	
1.1	Übersichtsspektrum 300 MHz – 3(6) GHz	
1.2	AM-Tonrundfunk (LW, MW, KW) und sonstige analoge amplitudenmodulierte Funkdienste	

- 1.3 FM-Tonrundfunk (UKW) und sonstige analoge frequenzmodulierte Funkdienste
- 1.4 HF-Spektrumanalyse Fernsehrundfunk analog, terrestrisch
- 1.5 DRM (Digital Radio Mondiale, digitaler Hörfunk auf LW, MW, KW)
- 1.6 DAB+ Digitalradio (Digital Audio Broadcasting, digitaler Hörfunk)
- 1.7 DVB-T, DVB-T2 (Digital Video Broadcasting – Terrestrial 2, digitales terrestrisches Fernsehen)
- 1.8 Vereinfachte Ermittlung der Mobilfunk-Gesamtmission an einem Standort
- 1.9 GSM-Mobilfunk (GSM, GSM-R, HSCSD, GPRS)
- 1.10 EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution)
- 1.11 UMTS-FDD-Mobilfunk (W-CDMA)
- 1.12 UMTS-TDD-Mobilfunk (TD-CDMA)
- 1.13 LTE-FDD-Mobilfunk (Long Term Evolution)
- 1.14 LTE-TDD-Mobilfunk (Long Term Evolution)
- 1.15 NB-IoT (Narrowband/Schmalband-LTE für IoT – Internet of Things)
- 1.16 LTE-M (LTE for Machines), LTE-M2M (LTE Machine-to-Machine), LTE-MTC (LTE Machine-Type Communications) für IoT – Internet of Things Entwurf
- 1.17 EC-GSM-IoT (Extended Coverage GSM IoT) für IoT – Internet of Things Entwurf
- 1.18 LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) für IoT – Internet of Things Entwurf
- 1.19 Sigfox LPWAN (Low-Power Wide Area Network) für IoT – Internet of Things Entwurf
- 1.20 WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access, IEEE 802.16)
- 1.21 TETRA-Bündelfunk (insbesondere für die BOS)

1.22	DECT-Geräte und -Anlagen	
1.23	WLAN (Wireless Local Area Network IEEE 802.11)	
1.24	Bluetooth (IEEE 802.15.1)	
2	HF-Breitbandmesstechnik	
2.1	Messgeräte für baubiologische Untersuchungen	
2.2	Messgeräte der industriellen Messtechnik	
AI 6	Licht	1
AI 7	Radioaktivität (Gammastrahlung)	15
AI 8	Akustik	1
A II	Bewertungsgrundlagen	
A II 1	Immissionsgrenzwerte Allgemeine Bevölkerung (General Public)	16
1	Allgemeine Bevölkerung Deutschland	
1.1	26. BImSchV vom 14.08.2013	
1.2	26. BImSchWwV Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 26. Februar 2016 zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV	
1.2.a	26. BImSchWwV Anhang 1: Flussdiagramm	
1.2.b	26. BImSchWwV Anhang 2: Beispiele für die Ermittlung von Bezugspunkten	
1.2.c	26. BImSchWwV Anhang 3: Beispiele für Fall I	
1.3	LAI Hinweise zur Durchführung der 26. BImSchV vom 17. und 18.09.2014	
2	Allgemeine Bevölkerung Österreich	
3	Allgemeine Bevölkerung Schweiz	
3.1	Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV)	

A II 2	Immissions-Vorsorgewerte unterhalb der gesetzlichen EMF-Grenzwerte für die allgemeine Bevölkerung	11
1.1	EUROPAEM EMF-Leitlinie 2016 Zusammenfassung	
1.2	EUROPAEM EMF-Leitlinie 2016 Volltext	
2.1	SBM-2015 Standard der baubiologischen Messtechnik	
2.2	SBM-2015 Baubiologische Richtwerte für Schlafbereiche zum SBM-2015	
2.3	SBM-2015 Messtechnische Randbedingungen zum SBM-2015	
A II 3	Immissionsgrenzwerte Arbeitsschutz (Occupational)	16
1	EU-Richtlinie 2013/35/EU	
1.1	Nicht verbindlicher Leitfaden mit bewährten Verfahren im Hinblick auf die Durchführung der Richtlinie 2013/35/EU Elektromagnetische Felder Band 1: Praktischer Leitfaden	
1.2	Nicht verbindlicher Leitfaden mit bewährten Verfahren im Hinblick auf die Durchführung der Richtlinie 2013/35/EU Elektromagnetische Felder Band 2: Fallstudien	
1.3	Nicht verbindlicher Leitfaden mit bewährten Verfahren im Hinblick auf die Durchführung der Richtlinie 2013/35/EU Elektromagnetische Felder Leitfaden für KMU	
2	Arbeitsschutz Deutschland	
2.1	EMFV 2016	
2.2	Gefährdungsbeurteilung (BG ETEM)	
2.3	DGUV V15 (ehemals BGR/BGV B11)	
2.4	BGI 5011 Beurteilung magnetischer Felder von Widerstandsschweißeinrichtungen	
2.5	BGI/GUV-I 5111 Beeinflussung von Implantaten durch elektromagnetische Felder	
3	Arbeitsschutz Österreich	
4	Arbeitsschutz Schweiz	

A II 4	ICNIRP Referenzwerte	4
	1 ICNIRP 1998	
	2 ICNIRP 2010	
	3 ICNIRP 2014	
A II 5	Emissionsgrenzwerte	4
	1 TCO-Richtlinie	
	2 Blauer Umweltengel	
	2.1 DECT Schnurlostelefone	
A II 6	Licht	1
A II 7	Radioaktivität	11
	1 Bewertung der Gamma-Ortsdosisleistung	
	2 Bewertung der Baustoffradioaktivität	
A II 8	Akustik	1

A III Begehung und Dokumentation

A III 1	Begehung und Bestandsaufnahme	3
A III 2	Aufbau des Gutachtens	9
	1 Exemplarische Struktur eines HF-Gutachtens (Spektrumanalyse).	

A IV Qualitätssicherung

A IV 1	QS-Dokumentationen	4
	1 Liste der Messgeräte und Messunsicherheiten	
	2 Gerätehandbuch	
A IV 2	QS-Maßnahmen: Kalibrierung, Werkskalibrierung, ISO-Kalibrierung, Eigenkalibrierung, Eichung, Messgeräteüberprüfung, Messgerätevergleich/-abgleich, Ringmessung	5
A IV 3	Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger (ö.b.u.v. SV)	2
A IV 4	DAkkS-Akkreditierung	4
A IV 5	VDB-Zertifizierung	2
A IV 6	Berücksichtigung von Messunsicherheiten	25
	1 Überprüfung der Einhaltung von Grenz-/Richtwerten	
	2 Messunsicherheiten bei Hochfrequenz-Messungen (BUWAL 2002)	
	3 Berechnung der Messunsicherheiten bei der HF-Spektrumanalyse (BUWAL 2002)	
	4 Berechnung der Messunsicherheiten bei HF-Breitbandsonden (BUWAL 2002): Breitbandsonde mit individueller Kalibration	

AV Technischer Anhang

AV 1	Frequenzbereiche	4
	1 Frequenzaufteilung nach IEC	
	2 Frequenzbänder im Mikrowellenbereich	
AV 2	Frequenzbereichszuweisungen, Zuordnung von Frequenzen zu Mobilfunkbetreibern, Kanalnummern (U-, E-)ARFCN	57
	1.1 Frequenzzuweisungen gemäß Frequenzverordnung (BNetzA 2013) und Frequenzplan (BNetzA 2015)	
	1.2 Frequenzzuweisungen in A	
	1.3 Frequenzzuweisungen in CH	
	2.1 Mobilfunk-Frequenzspektren und Zuordnung zu Mobilfunkbetreibern nach den Frequenzversteigerungen 2010 und 2015 in D	
	2.2 Mobilfunk-Frequenzspektren und Zuordnung zu Mobilfunkbetreibern nach der Multiband-Auktion 2013 in A	
	2.3 Mobilfunk-Frequenzspektren und Zuordnung zu Mobilfunkbetreibern nach der Frequenzversteigerung 2012 in CH	
	3 Frequenzen und Kanalnummern ARFCN (UARFCN, EARFCN)	
	3.1 Frequenz- und Kanaltabelle TETRA BOS (TMO 390 – 395 MHz)	
	3.2 Frequenz- und Kanaltabelle GSM-R bzw. R-GSM und E-GSM-R bzw. ER-GSM	
	3.3 Frequenz- und Kanaltabelle GSM 900	
	3.4 Frequenz- und Kanaltabelle GSM 1800	
	3.5 Frequenz- und Kanaltabelle UMTS	
	3.6 Frequenz- und Kanaltabellen LTE	
	3.7 Frequenz- und Kanaltabelle Mobilfunk 1,5 GHz	
	3.8 Frequenz- und Kanaltabelle Mobilfunk 3,5 GHz	

3.9	Frequenz- und Kanaltabelle DECT	
3.10	Frequenz- und Kanaltabelle WLAN ISM 2,4 GHz	
3.11	Frequenz- und Kanaltabelle WLAN 5 GHz	
3.12	Frequenz- und Kanaltabellen WLAN 60 GHz	
3.13	Frequenz- und Kanaltabelle DAB+ (VHF)	
3.14	Frequenz- und Kanaltabelle DVB-T/T2 (UHF)	
AV 3	Senderstandorte und Senderdaten	2
AV 4	Dezibel	6
	1 Umrechnung Faktor \leftrightarrow Dezibel [dB]	
	2 Umrechnung dBm \leftrightarrow dB μ V (50 Ω)	