

Ergänzungen zur 10. EMV-Tagung: Zusätzliche Literatur und Links

Stand: 31.07.2020

Dr.-Ing. Martin H. Virnich

ibu – Ingenieurbüro für Baubiologie und Umweltmesstechnik

Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB e.V.

Dürerstraße 36, 41063 Mönchengladbach

Tel.: 02161 – 896 574

virnich.martin@t-online.de

www.baubiologie-virnich.de

10. EMV-Tagung „Energieversorgung & Mobilfunk“

des Berufsverbandes Deutscher Baubiologen VDB e.V. am 17. Mai 2019 in Bergisch Gladbach

Nachträge zur 10. EMV-Tagung des VDB e.V. 2019 in Bergisch-Gladbach

Virnich, Martin: 5G in fünf Kapiteln

1. Volle Beschleunigung mit 5G – Einsatzgebiete, Ziele und Eigenschaften
2. Aus den Augen, aus dem Sinn – Stadtmöbel als Verstecke für Small Cells
3. 5G Mobilfunk und Internet per Satellit – Der Strahlungsgrill von oben?
4. 5G Immissionsmessungen mit Breitbandmessgeräten der Baubiologischen Messtechnik
5. 5G NR Technische und messtechnische Aspekte – Entwurf der VDB-Richtlinie „5G NR“ (Leseprobe Nr. 3)

<https://baubiologie.net/publikationen/downloads/>

und

<https://baubiologie-magazin.de/5g-in-fuenf-kapiteln/>

Virnich, Martin: 5G-Geräuschbeispiele (Audio-Analyse von 5G-Signalen mit Breitbandmessgeräten;

<https://baubiologie-virnich.de/category/audio-analyse-von-funksignalen/>

→ Scrollen bis „Zusätzliche Funksignale“

5G NR - Technik

Virnich, Martin: Volle Beschleunigung mit 5G – Einsatzgebiete, Ziele und Eigenschaften; in: „baubiologie magazin“ des Instituts für Baubiologie + Nachhaltigkeit, Rosenheim;

https://baubiologie-magazin.de/downloads/5g_mobilfunk.pdf

Narda STS: 5G in a Nutshell (Teile 1 – 4);

Einfach gehaltene Einführung in die Tematik 5G NR mit den Teilen 1. Überblick, 2. Grundlagen, 3. Einfluss auf Messtechnik, 4. Extrapolation;

<https://www.narda-sts.com/de/anwendungentechnologie/5g-messverfahren/>

Kottkamp, Meik; Pandey, Anil; Raddino, Daniela; Roessler, Andreas; Stuhlfauth Reiner:

5G NEW RADIO – Fundamentals, procedures, testing aspects;

Rohde & Schwarz, München, 4. Auflage 2019; ISBN 978-3-939837-15-2

ShareTechnote: 5G/NR; Detaillierte technische Spezifikationen und Erläuterungen;
<https://www.sharetechnote.com/> → 5G/NR

Javier Campos; Keysight Technologies: Understanding the 5G NR Physical Layer (Präsentation); 01.11.2017;
https://www.keysight.com/upload/cmc_upload/All/Understanding_the_5G_NR_Physical_Layer.pdf

Deutsche Telekom: Eine Frage: Was ist eine 5G Antenne? YouTube Video;
<https://www.youtube.com/watch?v=neSNVBjPloY>

Deutsche Telekom: Mobilfunk: Was ist Beamforming? Youtube Video;
<https://www.youtube.com/watch?v=cUFTQIEtJwI>

5G NR - Frequenzen

Bundesnetzagentur (BNetzA): Drahtloser Netzzugang in den Bereichen von 700 MHz bis 3,8 GHz; Graphische Darstellung der Mobilfunk-Frequenzbereiche in Deutschland nach der Frequenzauktion 2019, mit Zuordnung der Provider und Angabe der Gültigkeitsdauer;

https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OffentlicheNetze/Mobilfunk/DrahtloserNetzzugang/Projekt2018/Frequenzen700bis3600_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Graphische Darstellung der Mobilfunkfrequenzen in Deutschland;
<https://www.spectrummonitoring.com/frequencies/index.html#Germany>

Graphische Darstellung der Mobilfunkfrequenzen in Österreich;
<https://www.spectrummonitoring.com/frequencies/index.html#Austria>

Graphische Darstellung der Mobilfunkfrequenzen in der Schweiz;
<https://www.spectrummonitoring.com/frequencies/index.html#Switzerland>

Dto. für viele Staaten weltweit; Eingabe des Staates nach „#“.

LTEmobile: 5G Frequenzen und Frequenzbänder: Auf welchen Frequenzen bzw. Frequenzbändern kann 5G Mobilfunk genutzt werden?

<https://ltemobile.de/5g-frequenzen-und-frequenzbaender/>

5G-Anbieter.info: 5G Frequenzen – Welche Frequenzbänder werden für 5G genutzt?

<https://www.5g-anbieter.info/technik/5g-frequenzen.html>

ShareTechnote: 5G/NR – FR/Operating Bandwidth;
<https://www.sharetechnote.com/> → 5G/NR → Frequency Band

5G NR - Messtechnik

Virnich, Martin: 5G Immissionsmessungen mit Breitbandmessgeräten der Baubiologischen Messtechnik; in: „baubiologie magazin“ des Instituts für Baubiologie + Nachhaltigkeit, Rosenheim;

https://baubiologie-magazin.de/downloads/5g_breitbandmessung.pdf

VDB e.V. (Hrsg.): 5G NR Technische und messtechnische Aspekte – Entwurf der VDB-Richtlinie „5G NR“ (Leseprobe)

<https://baubiologie.net/publikationen/info-vdb-richtlinien/> → Leseprobe Nr. 3

Bornkessel, Christian: Konzepte für zuverlässige Immissionsmessungen an 5G-Basisstationen mit massivem MIMO; in: ITG-News 1/2020; S. 8-10;

<https://www.vde.com/resource/blob/1937474/1bfedb494c510507af28571e548811b0/itg-news-januar-2020-pdf-data.pdf>

Eidgenössisches Institut für Metrologie METAS (Hrsg.): Technischer Bericht: Messmethode für 5G-NR-Basisstationen im Frequenzbereich bis zu 6 GHz; METAS-Bericht 154.1-2020-5218-1016; Version 2.1, Bern-Wabern 20. April 2020;

<https://www.metas.ch/metas/de/home/dok/publikationen/meldungen/2020-02-18.html>

Eidgenössisches Institut für Metrologie METAS (Hrsg.): Nachtrag vom 15. Juni 2020 zum Technischen Bericht Messmethode für 5G-NR-Basisstationen im Frequenzbereich bis zu 6 GHz [Version 2.1 20 April 2020]; Nachtrag – METAS-Bericht 154.1-2020-5218-1016;

https://www.sem.admin.ch/dam/metas/de/data/dokumentation/rechtliches/nisv/Nachtrag_nr_%20measurement%20methods_2.1.pdf.download.pdf/Nachtrag_nr_%20measurement%20methods_2.1.pdf

Aerts, Sam (Corresponding author); Verloock, Leen; Van den Bossche, Matthias; Colombi, Davide; Martens, Luc; Törnevik, Christer; Joseph, Wout: In-Situ Measurement Methodology for the Assessment of 5G NR Massive MIMO Base Station Exposure at Sub-6 GHz Frequencies; in: IEEE Access; 10.1109/ACCESS.2019.2961225; December 31, 2019;

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8937514>

und

<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8937514>

Small Cells

Virnich, Martin: Aus den Augen, aus dem Sinn – Stadtmöbel als Verstecke für Small Cells; in: „baubiologie magazin“ des Instituts für Baubiologie + Nachhaltigkeit, Rosenheim;

https://baubiologie-magazin.de/downloads/5g_small_cells.pdf

Basecamp, Debattenraum und Public-Affairs-Blog von Telefónica Deutschland: 5G verstehen: Smarte Stadtmöbel – so verändert ein Start-up urbane Räume;

<https://www.basecamp.digital/5g-verstehen-smarte-stadtmobel-so-veraendert-ein-start-up-urbane-raeume/>

Multifunktionsgehäuse (Outdoorgehäuse) von Berthold Sichert aus Berlin-Marienfelde mit der Option zum Einbau von Mikrozellen; www.sichert.com;

<https://www.golem.de/news/berthold-sichert-5g-fuer-die-telekom-aus-dem-berliner-multifunktionsgehaeuse-1901-138907.html>

Raycap – Produkte für Telekommunikationsnetze: Stadtmöbel für Small-Cells und e-Mobility;

<https://raycap.de/wp-content/uploads/2020/03/Products-Solutions-for-Telecom-DE.pdf>

Schröder: E-Katalog „Smart Lighting solutions – Lösungen für sichere, belebte und vernetzte Umgebungen;

<http://ecatalogue.schreder.com/de/m/index.html#/page/24>

Deutsche Telekom: Vor Ort: So sieht es in einem Kabelverzweiger (Kvz) der Deutschen Telekom aus; YouTube Video;

<https://www.youtube.com/watch?v=OTTMomp-694>

Deutsche Telekom: MFG: So sieht ein Multifunktionsgehäuse der Telekom von innen aus; YouTube Video;
<https://www.youtube.com/watch?v=Pn-pD9S0ABI>

STG Group: Aufstellen eines Multifunktions Gehäuses; YouTube Video;
<https://www.youtube.com/watch?v=g4ITgmRYau4>

Jay, Stephan; Jost, Rüdiger; Kriegeskotte, Nick; Lemke, Michael; Pauli, Olaf; Schramm, Frank; Veith, Ingobert (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.)): Mitnutzungspotentiale kommunaler Trägerinfrastrukturen für den Ausbau der nächsten Mobilfunkgeneration 5G – Eine Handreichung der AG Digitale Netze des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur; Juli 2019;
<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/ag-digitale-netze-mitnutzungspotentiale-kommunale-traegerinfrastrukturen-5g.html>

Stratix: Small cells en massive MIMO – een verkenning (deskresearch); Uitgebracht aan Agentschap Telecom; Hilversum, 22-4-2019; Stratix B.V., NL-1213 TK Hilversum;
Ein Untersuchungsbericht, den das niederländische Ministerium für Telekommunikation an Stratix beauftragt hat; er enthält eine Fülle von Informationen zu Small Cells und ihren Daten. Leider steht dieser Text nur auf Niederländisch zur Verfügung. Bitte verwenden Sie zur Übersetzung ein Übersetzungsprogramm.
https://www.stratix.nl/wp-content/uploads/2019/05/SmallcellsenmassiveMIMO-eenverkenning_DEF.pdf

5G per Satellit

Virnich, Martin: 5G Mobilfunk und Internet per Satellit – Der Strahlungsgrill von oben? in: „baubiologie magazin“ des Instituts für Baubiologie + Nachhaltigkeit, Rosenheim;
https://baubiologie-magazin.de/downloads/5g_satellit.pdf

Behördliche Handreichungen für Kommunen zu Mobilfunk und Standortsuche

Brauckmüller, Tim; Gutt, Eike; Kensy, Frank; Riewe, Janine; Kai Westermann, Kai / Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (Hrsg.): 5G – Aktuelle Entwicklungen, Herausforderungen und Potenziale für den Zugang zu kommunaler Infrastruktur; atene KOM GmbH; Mai 2017;
https://www.breitband-in-hessen.de/mm/5G_Studie_final.pdf

Jay, Stephan; Jost, Rüdiger; Kriegeskotte, Nick; Lemke, Michael; Pauli, Olaf; Schramm, Frank; Veith, Ingobert (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.)): Mitnutzungspotentiale kommunaler Trägerinfrastrukturen für den Ausbau der nächsten Mobilfunkgeneration 5G – Eine Handreichung der AG Digitale Netze des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur; Juli 2019;
<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/ag-digitale-netze-mitnutzungspotentiale-kommunale-traegerinfrastrukturen-5g.html>

Arbeitsgruppe Mobilfunk und Strahlung im Auftrag des schweizerischen UVEK (Hrsg): Bericht Mobilfunk und Strahlung; 18. November 2019;

Der vorliegende Bericht erläutert technische Fakten zu 5G, setzt sich mit dem Betrieb der Schweizer Mobilfunknetze und ihrer Regulierung auseinander, schätzt die Exposition der Bevölkerung durch nichtionisierende Strahlung (NIS) ab und fasst die wissenschaftlichen Erkenntnisse zu möglichen gesundheitlichen Folgen zusammen. Der Bericht entstand in einer interdisziplinären Arbeitsgruppe im Auftrag des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/elektromog/fachinfo-daten/bericht-mobilfunk-und-strahlung.pdf.download.pdf/Bericht_MobilfunkStrahlung.pdf