

WTA - Forschungsberichte



WTA-Tätigkeitszentren

WTA-Koordinationsbüro

Frau Susanne Schneider
Edelsbergstraße 8
80686 München
Tel.: +49 (0)89 57 86 97 27
Fax: +49 (0)89 57 86 97 29
Internet: <http://www.wta.de>
E-Mail: wta@wta.de

WTA-Akademie

Dipl.-Ing. Jürgen Gänßmantel,
Marktplatz 6
72355 Schömburg
Tel.: +49 (0)7427 91 47 46
Fax: +49 (0)7427 91 47 46
E-Mail: buero@gaenssmantel.de

WTA-Accounting

Dr.-Ing. Hella Ruebesam
Siegelstraße 16
16562 Bergfelde
Tel.: +49 (0)3303 509 5737
Fax: +49 (0)3303 509 5738
E-Mail: v-h.ruebesam@gmx.de

WTA-Publications

Prof. Dr. Andreas Gerdes
Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft,
Moltkestraße 30
76133 Karlsruhe
Tel.: +49 (0)170 2886556
Fax: +49 (0)721 925 1301
E-Mail: andreas.gerdes@hs-karlsruhe.de

WTA- Certification

Dr. Lothar Goretzki,
Bauhaus-Universität Weimar
Coudraystraße 13 C
99425 Weimar
Tel.: +49 (0)3643 584 789
Fax: +49 (0)3643 584 800
E-Mail: lothar.goretzki@bauing.uni-weimar.de

WTA-Forschungsberichte

Band 2

Beiträge zur Minimierung von elektromagnetischen Belastungen in Wohngebäuden

Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Leimer
Prof. Dr.-Ing. Karl Heinz Kraft

WTA-Forschungsberichte

Der schnelle Transfer von wissenschaftlichen Ergebnissen in die Praxis ist eines der Hauptziele der WTA e.V., der Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege. Dies geschieht bereits durch die verschiedenen Publikationen der WTA, die in vielen Bereichen des Bauwesens heute einen hohen Stellenwert besitzen.

Ergänzend zu diesen Publikationen sollen in dieser Schriftenreihe Forschungsberichte aus den Arbeitsgebieten der WTA veröffentlicht werden, um besonders relevante Forschungsergebnisse zeitnah sowohl den in diesem Gebiet tätigen Wissenschaftlern, aber im Besonderen den in der Praxis tätigen Fachleuten zur Verfügung zu stellen.

Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

Schriftleitung der WTA-Forschungsberichte:

Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Leimer
BBS-Ingenieurbüro, Am Forst 27, 38302 Wolfenbüttel
Telefon +49(0)53 31 - 97 17 0
Fax +49(0)53 31 - 97 17 17
E-Mail info@building-physics.net

© by Fraunhofer IRB Verlag
2008

ISBN 978-3-8167-7587-4

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des
Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau
Postfach 80 04 69
70504 Stuttgart
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
Telefon 07 11 9 70 - 25 00
Fax 07 11 9 70 - 25 08
E-Mail irb@irb.fraunhofer.de
www.irb.fraunhofer.de/Bauforschung
www.baufachinformation.de

Forschungsvorhaben: **Beiträge zur Minimierung von elektromagnetischen Belastungen in Wohngebäuden**

Förderträger: AGIP - Arbeitsgruppe Innovative Projekte beim Ministerium für
Wissenschaft und Kultur des Landes Niedersachsen

Antragsnummer: 2005.697

Ausführende Stelle: HAWK – Hildesheim
Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst
Fakultät Bauwesen

in Kooperation mit Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel
Fachbereich Elektrotechnik
Labor für Hochfrequenztechnik

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Leimer - HAWK
Prof. Dr.-Ing. Karl Heinz Kraft – FH Wolfenbüttel

Projektmitarbeiter: Dipl.-Ing. Helgo Heuer – HAWK
Dipl.-Ing. Thomas Müller – FH Wolfenbüttel
Dipl.-Ing. Gerald Hiller – FH Wolfenbüttel

Projektpartner BBS INSTITUT - Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Leimer
Haacke und Haacke GmbH & Co. - Dipl.-Ing. Thomas Hoffmann

Datum: 20.12.2007

Inhalt

1	Einführung	4
1.1	Allgemeine Aspekte und Zielsetzung.....	4
1.2	Hochfrequenztechnische Grundlagen	4
1.3	Bautechnische Grundlagen	6
2	Messmethoden und -aufbau.....	8
2.1	Voruntersuchungen zur Bestimmung von Materialeigenschaften	8
2.1.1	Versuche mit einem Plattenkondensator.....	8
2.1.2	Versuche mit einer Streifenleiteranordnung	8
2.2	Grundlagen von Schirmdämpfungsmessungen	9
2.2.1	Messprinzip	9
2.2.2	Eingesetzte Komponenten	11
2.3	Orientierende Messungen	12
2.3.1	Untersuchung verschiedener Versuchsanordnungen	12
2.3.2	Bisheriges Fazit.....	14
2.4	Versuche mit einem Aluminiumquader	14
2.4.1	Schirmdämpfung der Anordnung	14
2.4.2	Test von Materialien	17
3	Aufbau eines Referenz-Messplatzes.....	18
3.1	Allgemeines	18
3.2	Mechanische und geometrische Eigenschaften	18
3.3	Referenzmessungen.....	19
4	Ergebnisse ausgewählter Messungen	20
4.1	Grundlegende Aussagen zum Messplatz	20
4.2	Übersicht der Messergebnisse	20
4.3	Beschreibung ausgewählter Messergebnisse	22
4.3.1	Materialien	22
4.3.2	Konstruktionen.....	23
4.3.3	Fenster.....	25
4.3.4	Durchdringungen	27
5	Einfluss von Aperturen in der Schirmwand	29
5.1	Übersicht.....	29
5.2	Kreisförmige Apertur	30
5.3	Rechteckiger Schlitz	31
5.4	Verschiedene Öffnungen	35
6	Messungen an Gebäuden	38
6.1	Räumlich-geometrische Anordnung	38
6.2	Messergebnisse.....	40
6.2.1	Freifeldmessungen	40
6.2.2	Schirmdämpfung im Musterhaus „C“	41
6.2.3	Schirmdämpfung im Musterhaus „P“	44
6.2.4	Vergleich der Schirmdämpfungswerte	47
7	Grenzwerte, Schutzbedürfnis und Bewertungsmethode	49

7.1	Gesetzliche Grenzwerte und Empfehlungen	49
7.2	Konstruktive Aspekte der Grenzwertempfehlungen	51
7.3	Systematische Messungen und Bewertungen	52
8	Zusammenfassung und Ausblick	54
9	Literatur.....	55
10	Projektbeteiligte	56