Kompatibilität von kabellosen Elektroauto-Ladestationen mit dem Amateurfunk

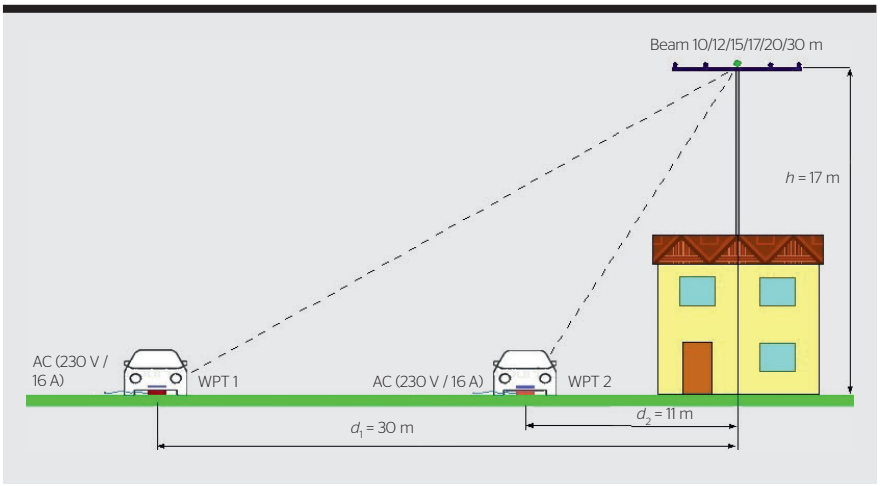
Im August und September 2020 wurden in Ersigen Messungen des Störpotenzials von kabellosen Elektroauto-Ladestationen (WPT-EV, Wireless Power Transfer for Electric Vehicles) auf den Amateurfunk durchgeführt. An diesem Standort betreibt Prof. em. Dr. Heinrich Häberlin schon seit 37 Jahren eine Amateurfunkstation mit dem Rufzeichen HB9AZO.

Kabellose Ladegeräte für EV arbeiten im Grundfrequenzbereich von 79 bis 90 kHz, im Unterschied zu den Drahtlos-Ladern für Mobiltelefone, die meistens den Frequenzbereich 100 kHz bis 200 kHz (Qi-Standard) nutzen.

Ein Team mit Vertretern aus dem Bakom (Bundesamt für Kommunikation), Electrosuisse (Sekretariat CES/Normen), dem Hersteller Brusa Elektronik und der USKA (Union Schweiz. Kurzwellen-Amateure) hatte sich im Rahmen der aktuell laufenden Normierung solcher Systeme dafür interessiert, wie ein WPT-EV-Ladesystem in der Praxis auf den Amateurfunkbändern «hörbar» ist.



Testanordnung mit WPT-EV in 11 m Horizontaldistanz mit Yagi Beam auf 17 m Höhe.



Testanordnung am Standort von HB9AZO.

Testanordnung und Standort

Dazu stand die Station von HB9AZO, mit einem Funkgerät ICOM IC-7600 und einer Multiband-Richtantenne FB-DX-660 (mit 6 Elementen) auf 17 m Höhe, ein Plug-in-Hybridfahrzeug mit einem 3,7 kW WPT-EV Ladegerät, ein Starkstromanschluss auf der gegenüberliegenden Strassenseite sowie weiteres Messequipment wie Spektrumanalyzer, Aktivloop-Antenne und ein Funkgerät ICOM IC-705 zur Verfügung. Ein Messfahrzeug des Bakom, wie es auch bei Störungsmeldungen eingesetzt wird, komplettierte den Messaufbau.

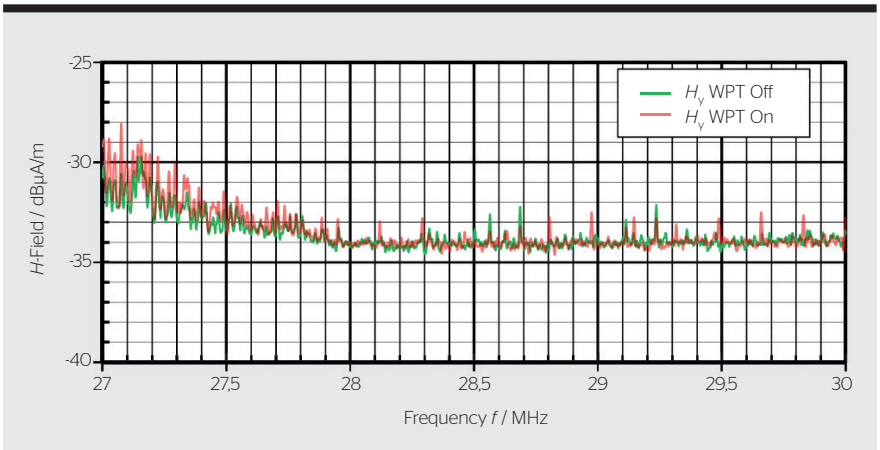
Der Standort von HB9AZO liegt in einem Wohngebiet, das an eine Landwirtschaftszone angrenzt. Bei den Messungen konnten die Oberwellen des WPT-EV-Systems auf den Amateurfunk-Bändern 1,8 MHz (1,8 bis 2 MHz) und 28 MHz (28,0 bis 29,7 MHz) klar erkannt werden. Dabei waren hauptsächlich die ungeraden Harmonischen der Grundfrequenz erkennbar. Auf den übrigen Bändern (3,5 MHz bis 24,9 MHz) waren keine Oberwellen zu sehen, die höher als der am Standort vorhandene Störpegel der Umgebung waren. Auf den Bändern zwischen 21 und 29,7 MHz konnten die Notches (Pegelabsenkungen) durch VDSL2- und PLC-Anschlüsse in den umgebenden Häusern klar erkannt werden. VDSL2 resp. PLC sind Verfahren zur schnellen Datenübertragung auf herkömmlichen Telefon- (VDSL2) bzw. Niederspannungsleitungen (Inhouse-PLC), die ebenfalls zu Funkstörungen in der Umgebung führen können.

Die magnetischen Feldstärken, die in 10 m Distanz zum WPT durch das Bakom gemessen wurden, erreichten im 28-MHz-Band keinen Wert höher als –32 dBµA/m, was einem äquivalenten elektrischen Feld von 19 dBµV/m entspricht. Diese Werte liegen nur 1 bis 2 dB über der unteren Messgrenze der Messausrüstung des Bakom.

Bilder: Heinrich Häberlin, CES

Das CISPR-11-Normengremium, zuständig für ISM-Applikationen (Industrial, Scientific and Medical), zu der auch WPT für EV gehört, sieht im aktuellen Stand der Arbeiten Grenzwerte vor, die mehr als 20 dB höher als die gemessenen Werte sind. Diese hohen Grenzwerte würden den Amateurfunk auch in einem durchschnittlichen Wohngebiet deutlich beeinträchtigen und werden deshalb von der IARU (International Amateur Radio Union) bekämpft.

Neue «grüne» Technik sollte auch bezüglich Störungen auf andere, nach internationalen Verträgen zugelassene Funkdienste umweltverträglich sein, d. h. sie darf nur möglichst kleine Störemissionen abstrahlen. Solche Störungen sind eine Art Umweltverschmutzung des nutzbaren Funkspektrums durch elektromagnetische Wellen, analog zu Umweltverschmutzungen durch chemische Stoffe.



Spektrum der Y-Komponente der magnetischen Feldstärke (Abstand 10 m von WPT-EV, quasi-peak, Bandbreite B = 9 kHz).

Messresultate

Die Messungen bei HB9AZO zeigen, dass es erfahrenen Herstellern möglich ist, WPT-EV-Ladegeräte mit tiefem Störpegel zu bauen. Würden alle kabellosen Ladegeräte auf der gleichen, hochstabilen Frequenz arbeiten, wäre das Störpotenzial weiter begrenzt, weil die Harmonischen dann nicht über alle Frequenzen verteilt wären.

Besonders interessant wären weitere Messungen an einem sehr störarmen Standort der ITU-Kategorie «ländlich» (rural). Wegen der Coronapandemie haben sich in Deutschland geplante Messungen leider verzögert.

Der ausführliche Messbericht ist in Englisch auf der USKA-Homepage unter «EMV» und auf www.bulletin.ch/de/news-detail/kompatibilitaet-mit-amateurfunk.html verfügbar.

HEINRICH HÄBERLIN, HB9AZO; URS LOTT, HB9BKT

Bei Fragen kann im CES-Sekretariat Carlo Compare kontaktiert werden: carlo.compare@electrosuisse.ch.

Normenentwürfe und Normen

Bekanntgabe

Unter www.electrosuisse.ch/normen werden alle Normenentwürfe, die neuen durch die Cenelec angenommenen Normen, die neuen Schweizer Normen sowie die ersatzlos zurückgezogenen Normen offiziell bekannt gegeben.

Stellungnahme

Im Hinblick auf eine spätere Übernahme in das Schweizer Normenwerk werden Entwürfe zur Stellungnahme ausgeschrieben. Alle an der Materie Interessierten sind eingeladen, diese Entwürfe zu prüfen und Stellungnahmen dazu schriftlich an folgende Adresse einzureichen: Electrosuisse, CES, Luppmenstrasse 1, CH-8320 Fehraltorf, bzw. ces@electrosuisse.ch. Der zu beachtende Einsprachetermin ist bei der jeweiligen Norm angegeben.

Erwerb

Die ausgeschriebenen Entwürfe (im Normenshop nicht aufgeführt) können gegen Kostenbeteiligung bei Electrosuisse, Normenverkauf, Luppmenstrasse 1, CH-8320 Fehraltorf, Tel. 058 595 11 90 bzw. normenverkauf@electrosuisse.ch bezogen werden.

Weitere Informationen über EN- und IEC-Normen gibt es unter www.normenshop.ch, wo auch alle geltenden Normen der Elektrotechnik gekauft werden können.

Projets et normes

Annonce

La page Web www.electrosuisse.ch/normes annonce officiellement tous les projets de normes, les nouvelles normes acceptées par le Cenelec, les nouvelles normes suisses, ainsi que les normes retirées sans substitution.

Prise de position

Les projets sont soumis pour avis dans l'optique d'une reprise ultérieure dans le corpus de normes suisses. Toutes les personnes intéressées par cette question sont invitées à vérifier ces projets et à soumettre leurs avis par écrit à l'adresse suivante : Electrosuisse, CES, Luppmenstrasse 1, CH-8320 Fehraltorf ou ces@electrosuisse.ch. Le délai d'opposition à respecter est indiqué dans la norme correspondante.

Acquisition

Les projets soumis (non listés dans la rubrique Normes de la boutique) peuvent être obtenus moyennant une participation aux frais auprès d'Electrosuisse, Normenverkauf, Luppmenstrasse 1, CH-8320 Fehraltorf, tél. 058 595 11 90 ou à l'adresse électronique suivante : normenverkauf@electrosuisse.ch.
De plus amples informations sur les normes EN et CEI sont disponibles sur le site Web www.normenshop.ch. Il est également possible d'y acquérir l'intégralité des normes électrotechniques en vigueur.