

Numerische Analyse des Messaufbaus für gestrahlte Emissionsmessung von KFZ-Komponenten nach CISPR 25

19. EMV Fachtagung, 20.- 22. September 2022

Andrea Hofer, Stefan Cecil

EMV-Prüfzentrum Seibersdorf

Seibersdorf Labor GmbH

www.seibersdorf-laboratories.at

Inhalt

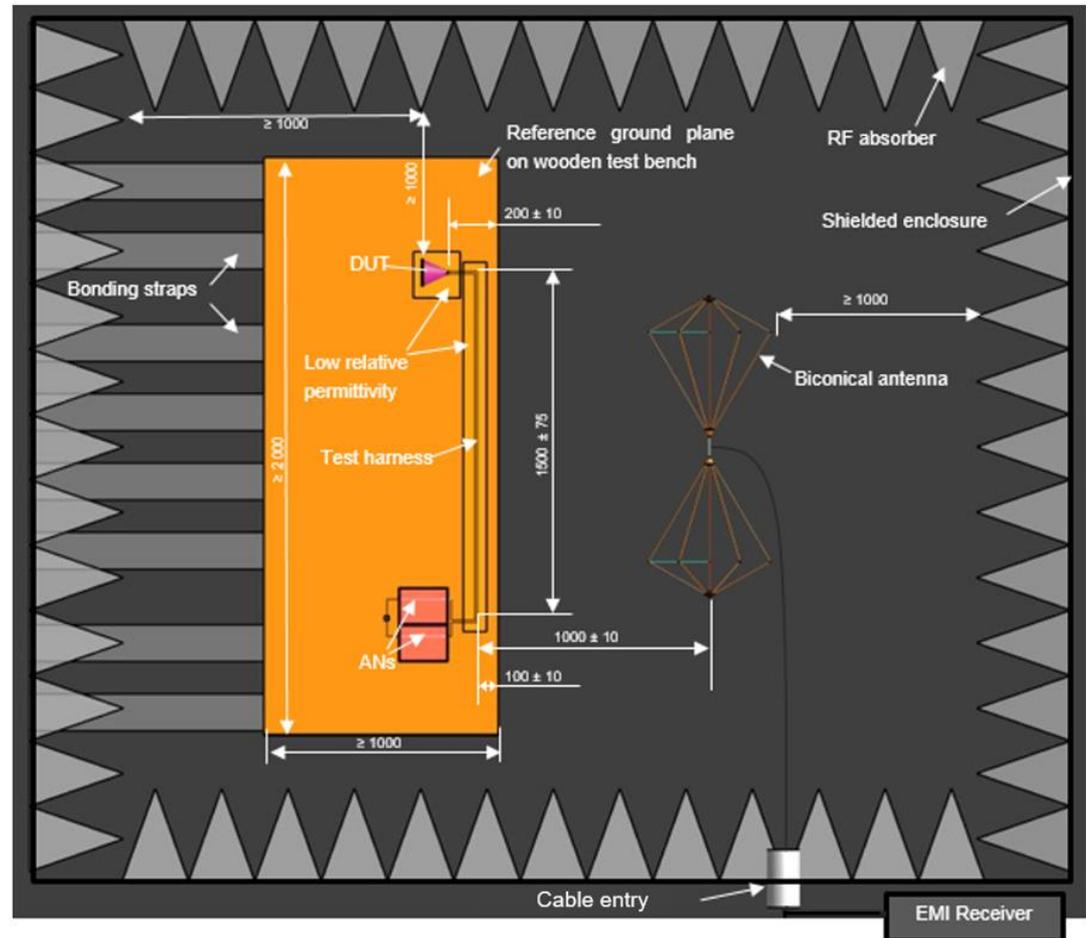
- Untersuchung von möglichen Einflussfaktoren auf das Messergebnis eines normkonformen Messaufbaus:
 - ◆ Gestrahlte Emissionsmessung von KFZ-Komponenten:

UN/ECE Regulation 10, Revision 06 Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to electromagnetic compatibility	
Radiated Emission Measurement – CISPR 25: "Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics for the protection of receivers used on board vehicles", second edition 2002 and corrigendum 2004	
ALSE (Absorber-lined shielded enclosure) Method	30 MHz –1GHz

- Verwendung von numerischer Simulation
- Modellentwicklung zu konkretem Messaufbau für Vergleich von Messung und Simulation - Validierung
- Analyse von möglichen Einflussfaktoren innerhalb der normativen Vorgaben

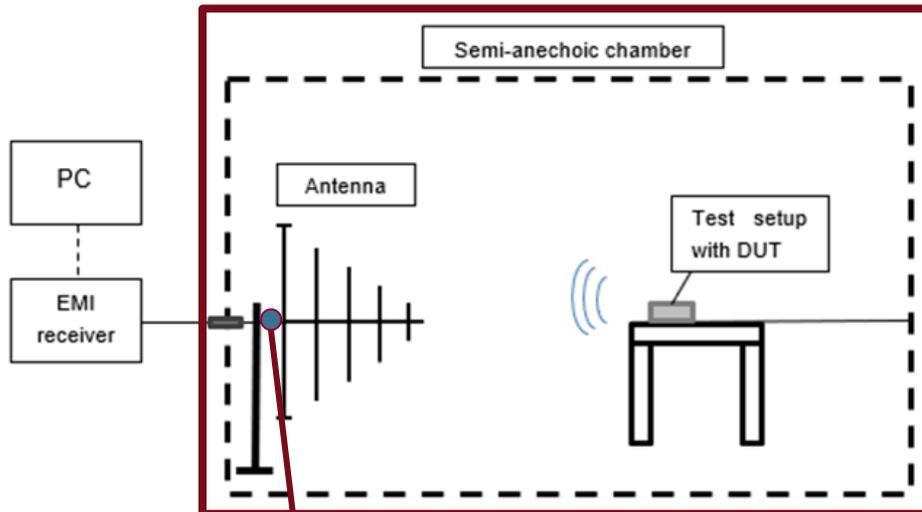
Gestrahlte Emissionsmessung von KFZ-Komponenten nach CISPR 25

- Absorberhalle
- Messtisch mit Bezugsmasseplatte
- Masseanbindung
- Prüfling (DUT)
- Kabelbaum
- Netznachbildungen
- Antennen



Simulationsmodell EMV-Messaufbau für KFZ-Komponenten in der Absorberhalle

- Entwicklung eines normkonformen Simulationsmodells um mögliche Einflussfaktoren auf das Messergebnis zu untersuchen



Simulationsmodell

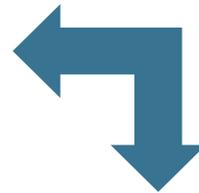
Auswertung der Spannung an der Antenne

Simulationsmodell EMV-Messaufbau für KFZ-Komponenten in der Absorberhalle

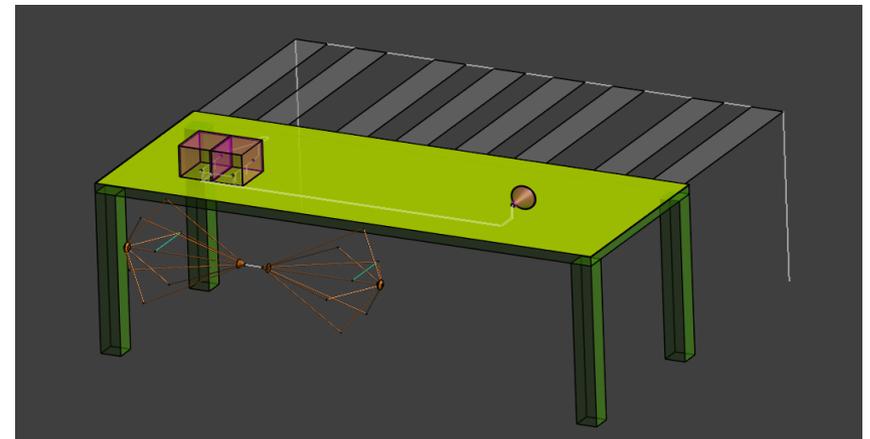


Warum ist ein Vergleich sinnvoll?

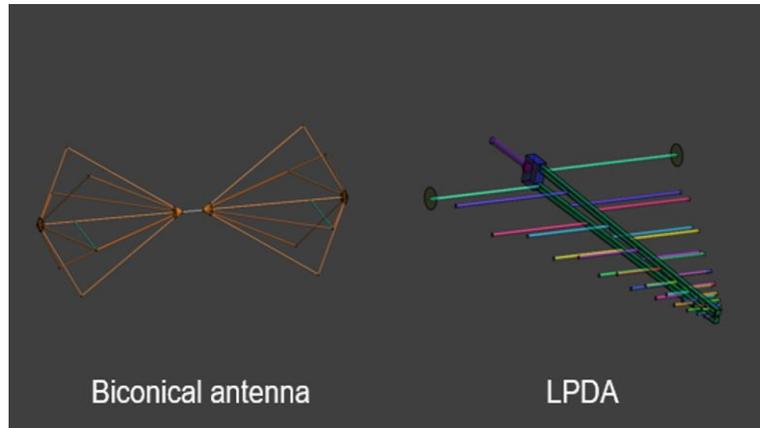
Welche Vorteile bietet die Simulation?



- Überprüfung von Messergebnissen
- Einfluss von möglichen Einflussfaktoren (Unterschiede innerhalb der normativen Vorgaben wie Tischgröße, Masseanbindung, Abstände...)
- Einfachere Bestimmung von Faktoren, die durch Messung nur sehr aufwendig oder gar nicht bestimmt werden können

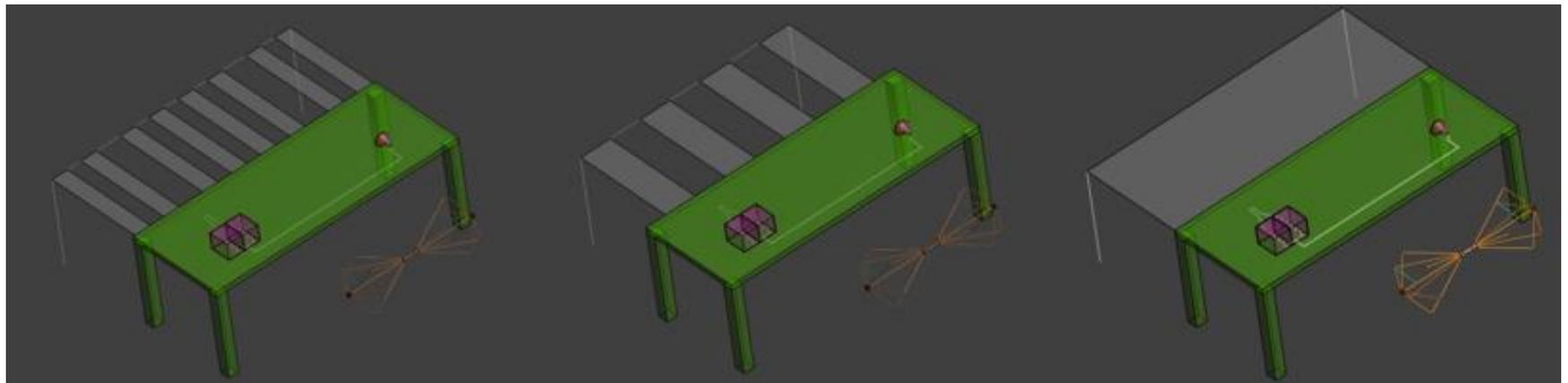


Entwicklung des Simulationsmodells



- Antennenmodelle
 - ◆ BIKO: 30 MHz – 200 MHz
 - ◆ LPDA: 200 MHz - 1 GHz

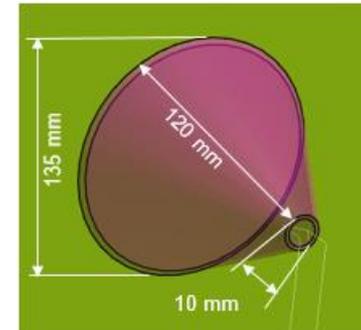
- Varianten der Massenanbindung



Entwicklung des Simulationsmodells

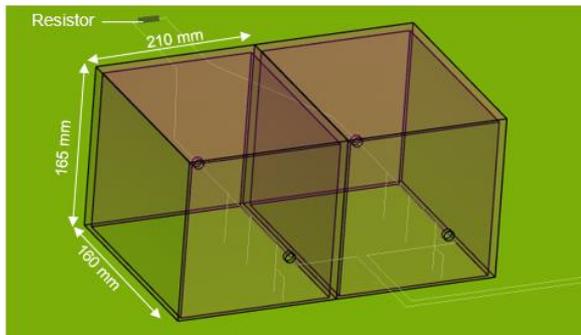


Kabelbaum
(non-twisted paired lines)

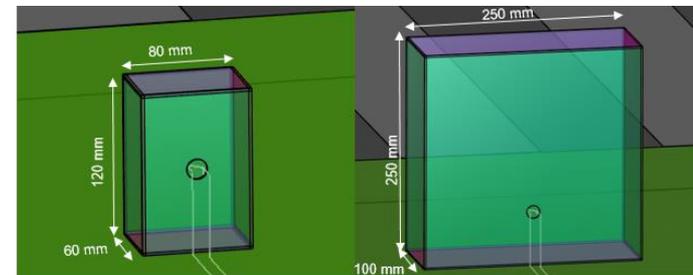


Kammgenerator

Netznachbildungen

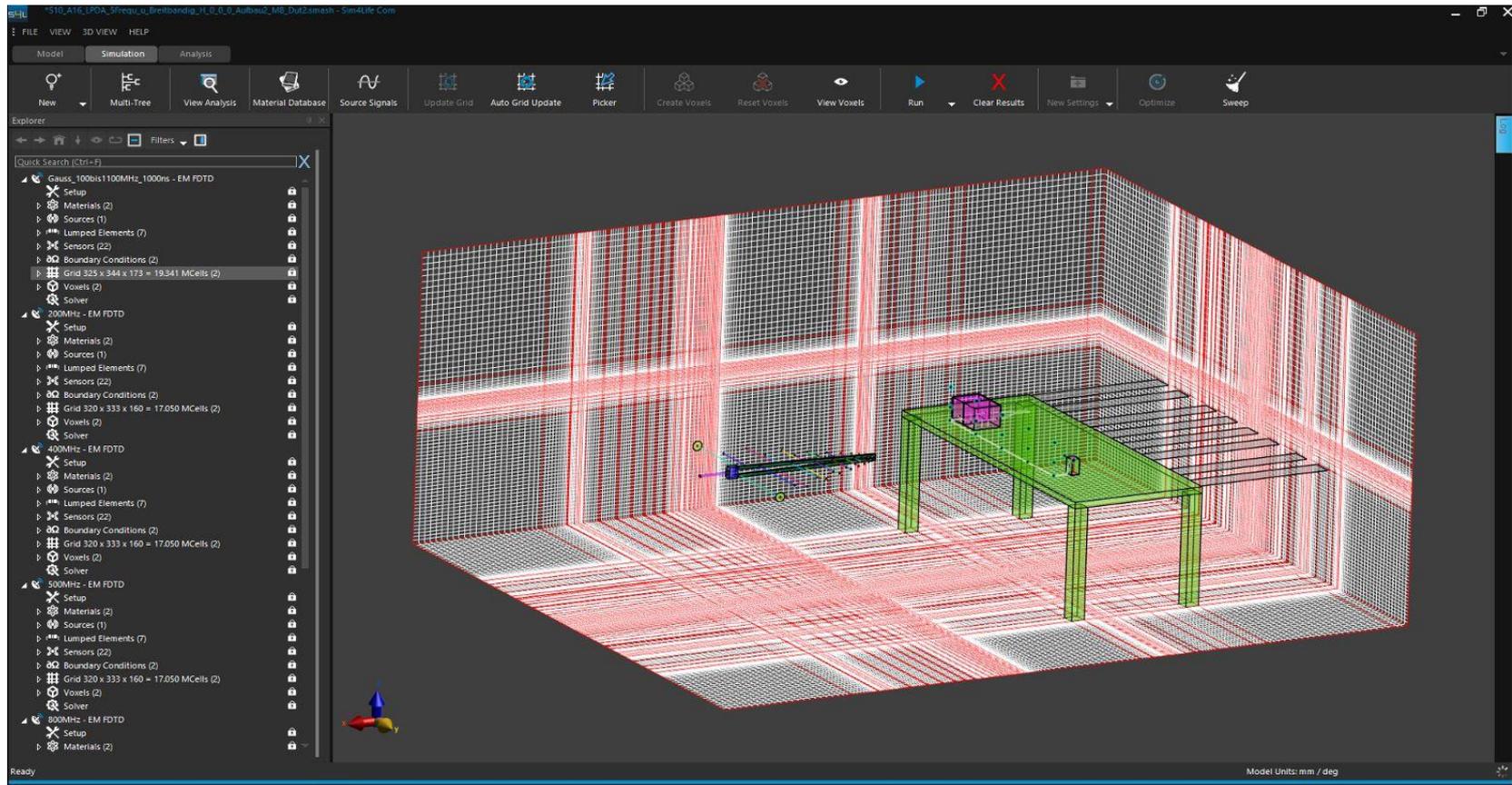


Gehäusevarianten



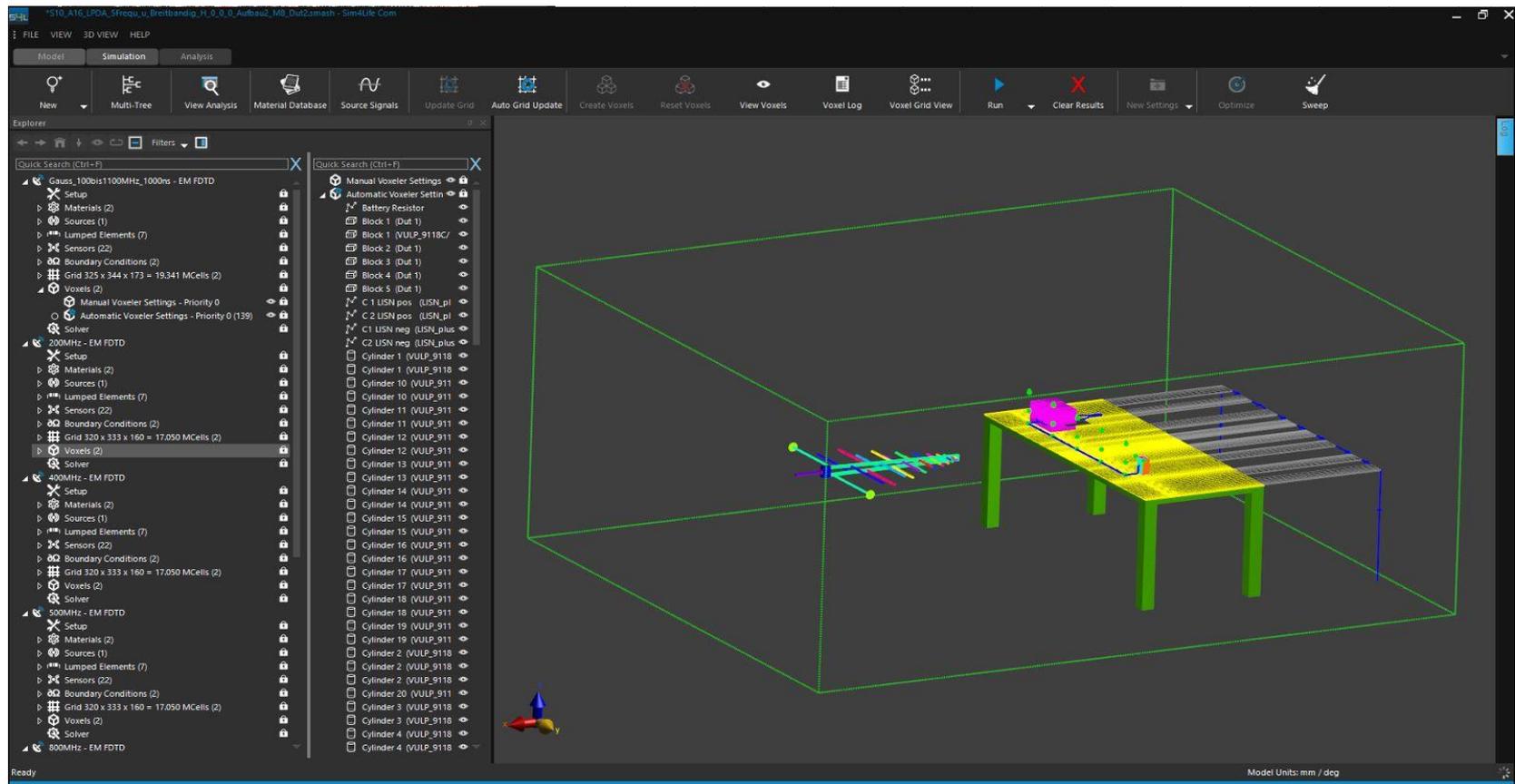
Simulationsmodell

- FDTD (Finite Difference Time Domain) Solver



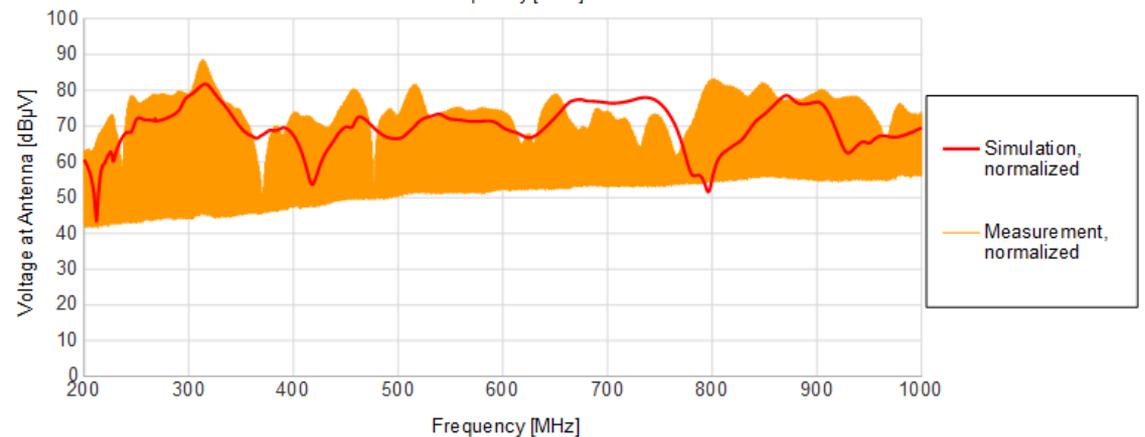
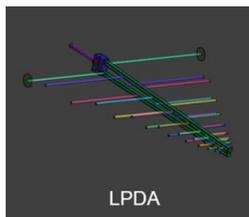
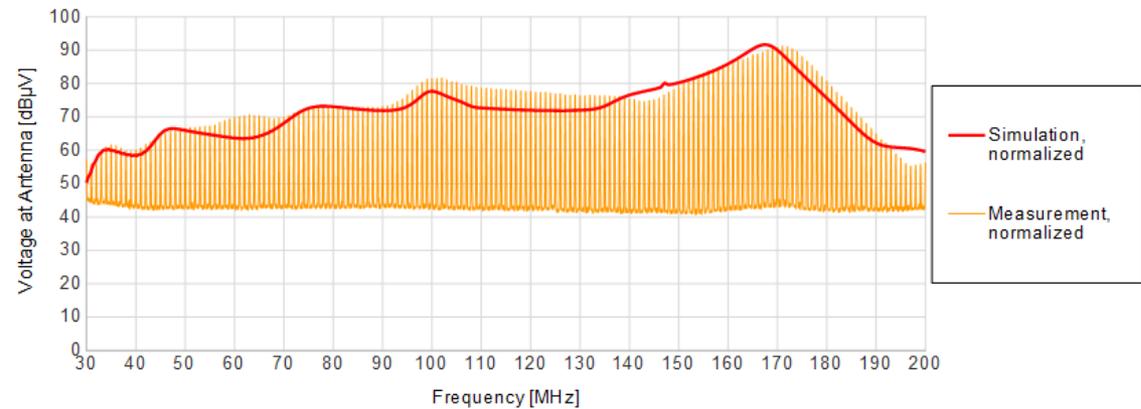
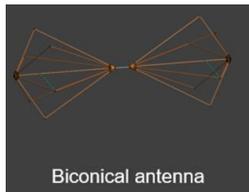
Simulationsmodell

- FDTD Solver in Sim4Life – Ansicht Voxels



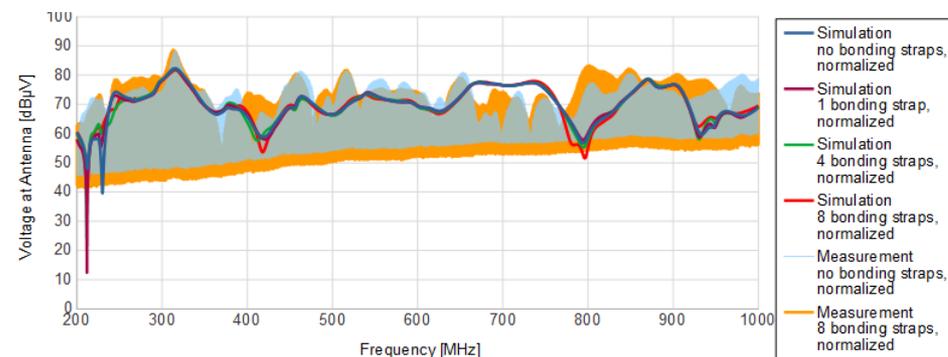
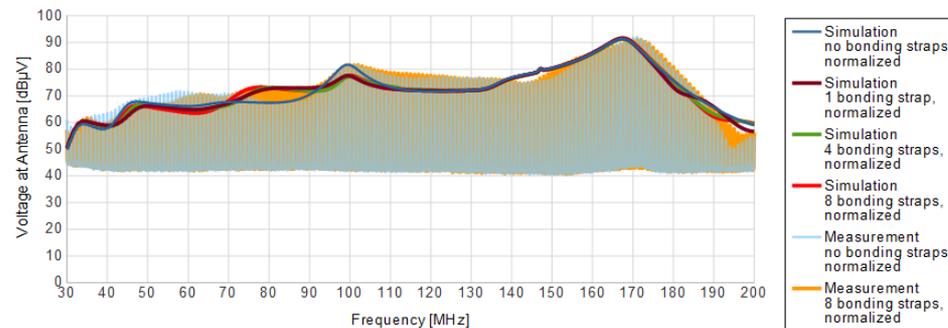
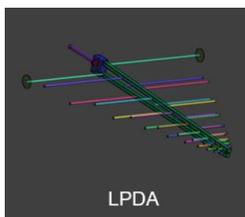
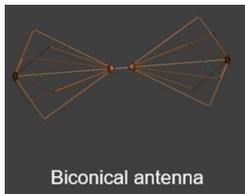
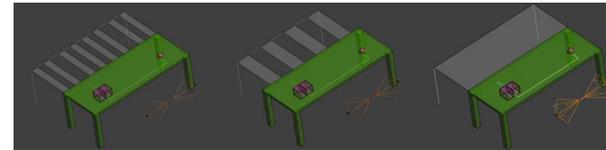
Validierung des Simulationsmodells

- Vergleich Messung - Simulation horizontale Antennenausrichtung
- **Standard Set-up**



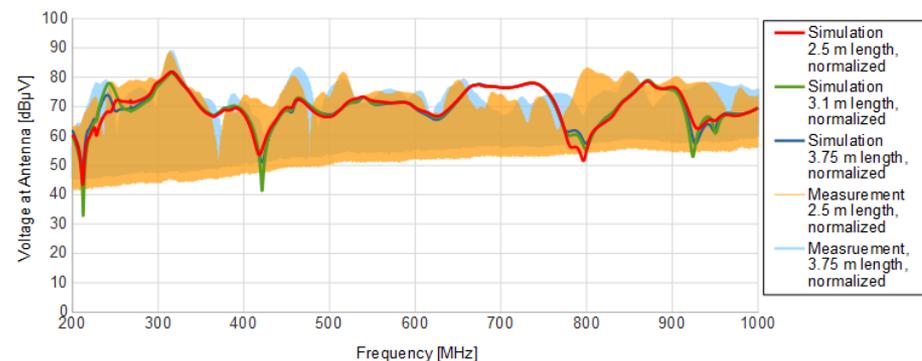
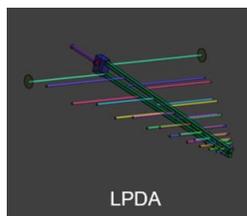
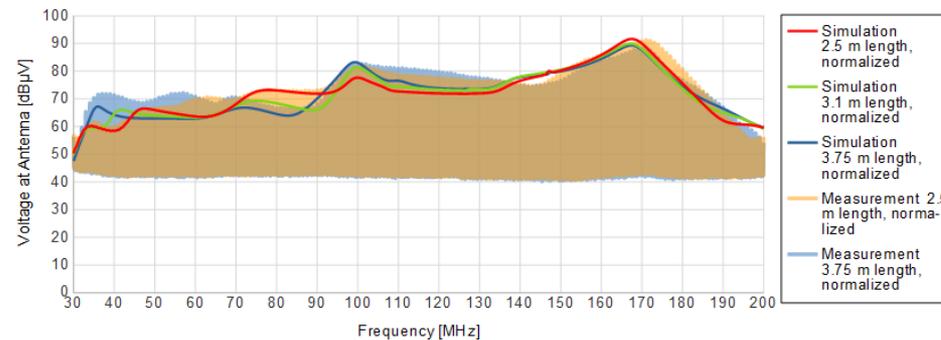
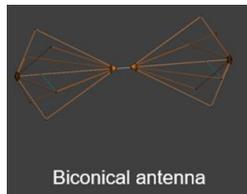
Analyse möglicher Einflussparameter

- Vergleich Messung - Simulation horizontale Antennenausrichtung
- Varianten der Masseanbindung



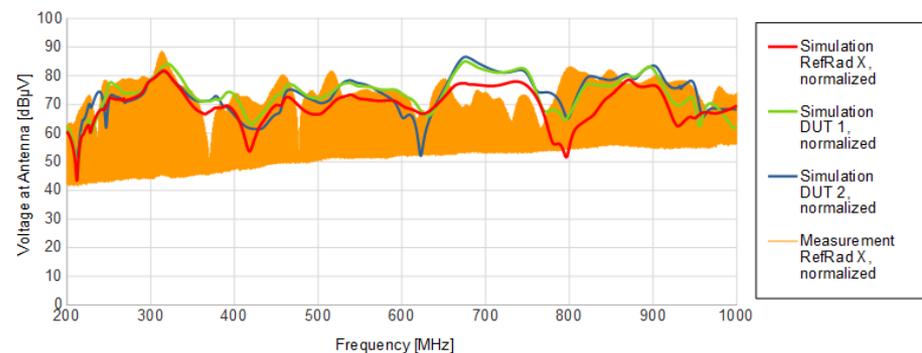
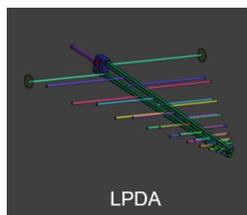
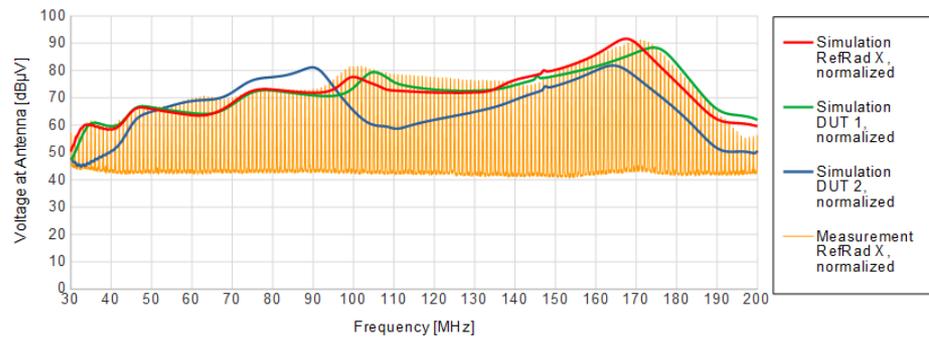
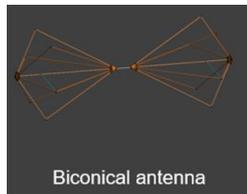
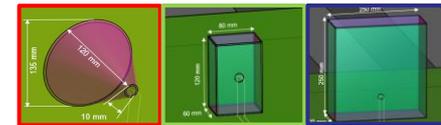
Analyse möglicher Einflussparameter

- Vergleich Messung - Simulation horizontale Antennenausrichtung
- Varianten der Bezugsmasseplatte



Analyse möglicher Einflussparameter

- Vergleich Messung - Simulation horizontale Antennenausrichtung
- Varianten des Prüflingsgehäuses



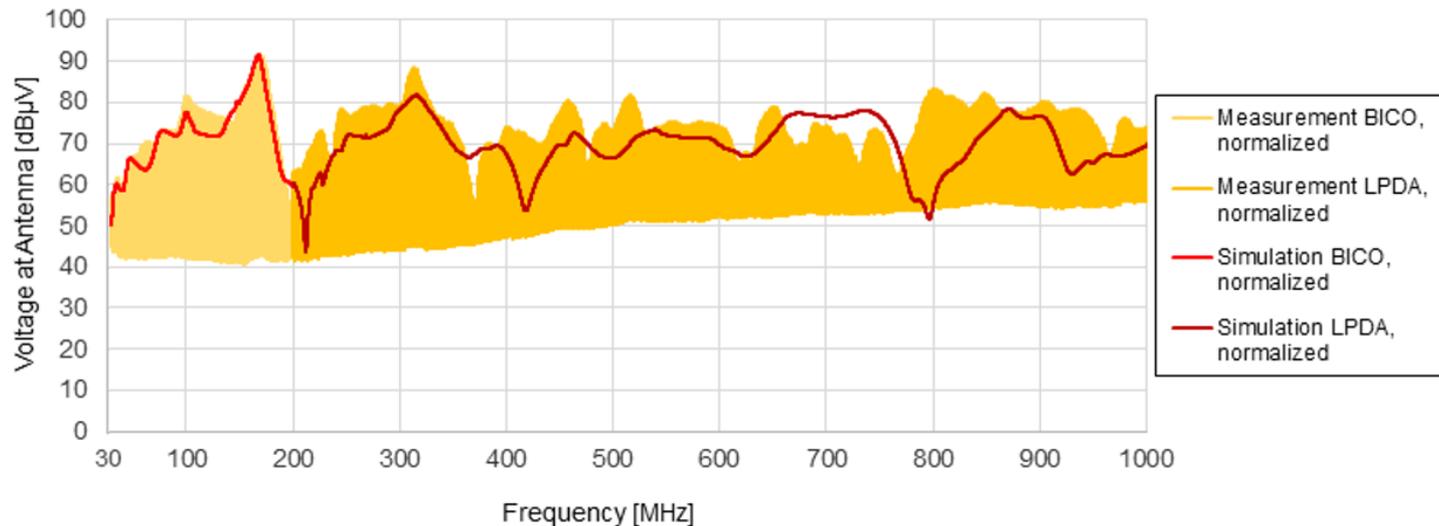
Zusammenfassung Einflussparameter

Measurement and Simulation Results Radiated Emission According to CISPR 25

Influencing parameter	30 MHz - 200 MHz	200 MHz - 1 GHz	Comment
Bonding straps	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Very little Influence, • DUT not connected to ground (!)
Ground plane size	++	+	<ul style="list-style-type: none"> • Significant influence • More observable in horizontal antenna polarization • ⇔ Bonding strap variants • Necessary size due to DUT dimensions
DUT casing	++	++	<ul style="list-style-type: none"> • shift of resonance frequencies for lower frequencies • Dependence of results on the dimensions of the DUT casing

Ergebnis und Diskussion

- Erfolgreiche Validierung – bessere Übereinstimmung bei niedrigen Frequenzen

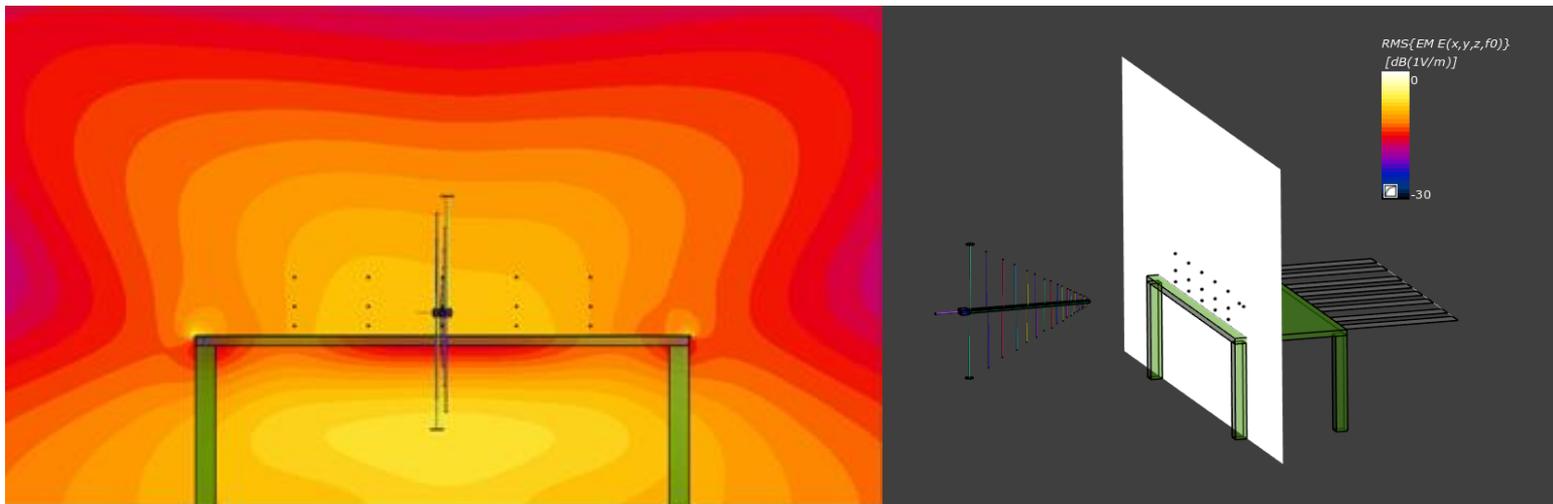


Vergleich Messung mit Simulation – horizontale Antennenpolarisation

- Einsatz vorteilhaft, wo Messung sehr aufwendig oder nicht möglich
- Charakteristik der Feldverteilung sehr abhängig vom Prüfling
- geringer Einfluss der Masseanbindungsvarianten
- Verschiebung von Resonanzen durch veränderte Tischlänge

Weitere Einsatzmöglichkeiten

- Einfache Bestimmung weiterer Faktoren innerhalb der normativen Vorgaben
- Simulationsmodell auch für Analyse der gestrahlten Störfestigkeit (ISO 11452-2)



Darstellung Feldverteilung bei Störfestigkeitsprüfung nach ISO 11452-2, 200 MHz
(Phase 1 - Substitutionsmethode)

- Relevanz für Messunsicherheitsberechnung

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Andrea Hofer, BSc BSc MSc

T +43 50 550-2557

andrea.hofer@seibersdorf-laboratories.at

DI Stefan Cecil

T +43 50 550-3138

stefan.cecil@seibersdorf-laboratories.at



Seibersdorf Labor GmbH, 2444 Seibersdorf, Austria

<https://www.seibersdorf-laboratories.at/produkte/elektromagnetische-felder>