

# Testing? **Treo.**

An abstract white graphic on a dark blue background. It consists of a central circle with two thick, angled lines extending from its sides, resembling a stylized person with arms raised or a simplified letter 'A'.

Vergleich zwischen  
MIL-STD-461(G) und  
VG 95373(2021)

- Leitungsgeführte Verfahren
- Gestrahlte Verfahren
- CE101 und LA 01 G
- CS101 und LF 01 G
- CS114 und LF 07 G
- CS118 und LF 05 G
- RE102 und SA 04 G
- RS103 und SF 03 G
- FAZIT
- Fragen

# Leitungsgeführte Verfahren

| „Zivil“                      | MIL-STD-461G               | VG 95373:2021                           |
|------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|
| ./.                          | CE101 (30 Hz – 10 kHz)     | LA 01 G (30 Hz – 100 MHz)               |
| 55016-2-1 (150 kHz – 30 MHz) | CE102 (10 kHz – 10 MHz)    | ./.<br>(Früher LA 02 G 30 Hz – 100 MHz) |
| ./.                          | CS101 (30 Hz -150 kHz)     | LF 01 G (30 Hz – 100 kHz)               |
| 61000-4-6 (150 kHz – 80 MHz) | CS114 (4 kHz – 200 MHz)    | LF 07 G (10 kHz – 400 MHz)              |
| ./.                          | CS115 (Indirect NEMP)      | ./.                                     |
| ./.                          | CS116 (Damped Sinussodial) | ./.                                     |
| 61000-4-5 (Surge)            | CS117 (Indirect Lightning) | ./.                                     |
| 61000-4-2 (ESD)              | CS118 (ESD)                | LF 05 G (ESD)                           |
| 61000-4-4 (Burst)            | ./.                        | LF 04 G (Burst)                         |

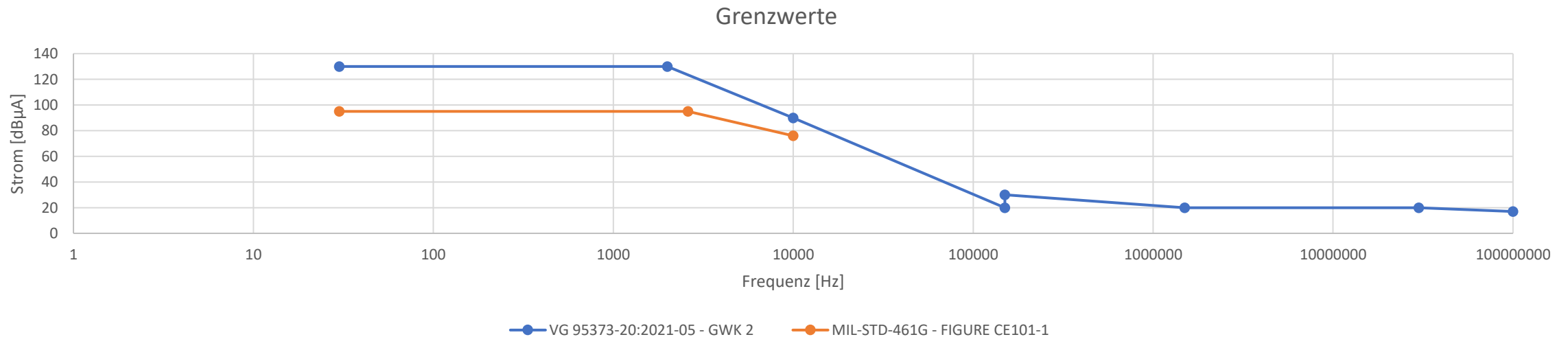
| „Zivil“                     | MIL-STD-461G            | VG 95373:2021                           |
|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|
| ./.                         | RE101 (30 Hz – 100 kHz) | ./.<br>(Früher SA 01 G 30 Hz – 200 kHz) |
| 55016-2-3 (30 MHz – 6 GHz)  | RE102 (10 kHz – 40 GHz) | SA 04 G (30 MHz – 40 GHz)               |
| 61000-4-39 (9 kHz – 26 MHz) | RS101 (30 Hz – 100 kHz) | ./.<br>(Früher SF 01 G 30 Hz – 200 kHz) |
| 61000-4-3 (80 MHz – 6 GHz)  | RS103 (2 MHz – 40 GHz)  | SF 03 G (30 MHz – 40 GHz)               |

Die Verfahren und Grenzwerte unterscheiden sich im Detail teilweise erheblich, ebenso sind ältere Normenstände nicht voll berücksichtigt und eher exotische Verfahren wie KS 03 G oder CS104 ausgelassen. Diese Übersicht ist zur groben Orientierung!

Bei diesen Verfahren wird mit einer Strommesszange auf Leitungen gemessen gemessen.

| MIL-STD-461G – CE101                                                                                                                                                                                                                                                                                              | VG 95373:2021 – LA 01 G                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Misst <u>nur auf Netzleitungen</u></li><li>- Messung <u>nur im Differentialmode</u><ul style="list-style-type: none"><li>- Messung nur <u>bis 10 kHz</u></li></ul></li><li>- <u>Grenzwert erleichterung</u> in Abhängigkeit vom Nutzstrom (Kurvenform relevant)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Misst auch auf Datenleitungen (Commonmode)</li><li>- Misst auf Netzleitungen auch den Commonmode<ul style="list-style-type: none"><li>- Messung bis 100 MHz</li></ul></li><li>- Keine Grenzwertanpassung bzgl. dem Nutzstrom (absoluter Wert relevant)</li></ul> |

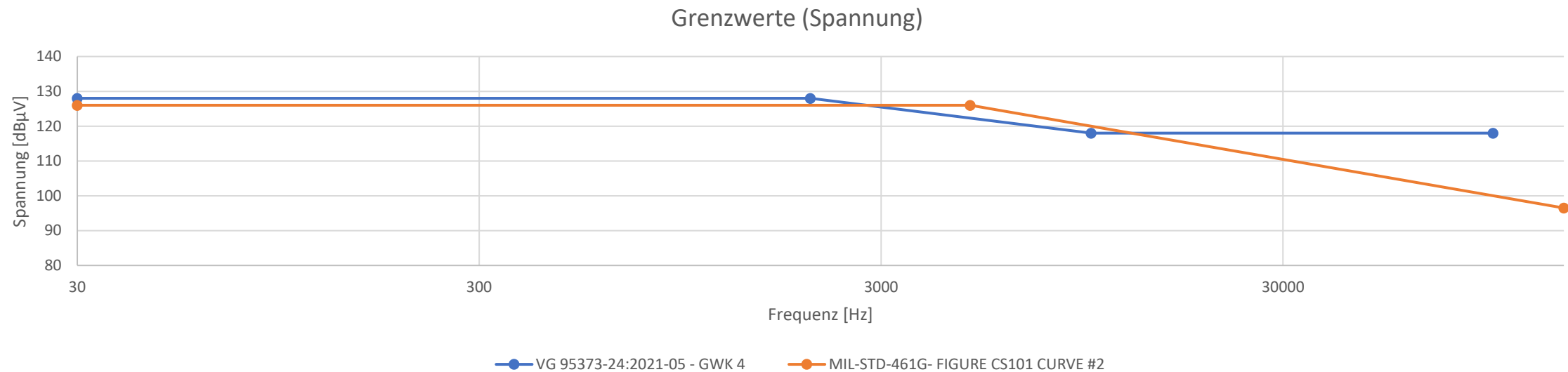
VG 95373 unterscheidet bei Landfahrzeugen zwischen taktischen und allgemeinen Landfahrzeugen und zwischen innerhalb und außerhalb des Fahrzeugs bzgl. der Grenzwerte. MIL-STD-461 macht diese Messung nur für Fahrzeuge mit Anti Submarine Warfare, die Grenzwertkurve gilt für DC-Netze bis 3 A.



Bei diesen Verfahren wird über einen Trafo ein Störstrom auf Netzleitungen eingekoppelt.

| MIL-STD-461G – CS101                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | VG 95373:2021 – LF 01 G                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Störleistung begrenzt auf <u>80 W ab 5 kHz fallend auf 0.09 W</u> bei 150 kHz</li><li>- Die nominellen 0,5 Ohm werden als gegeben angesehen, dadurch kommt es zu Unschärfen<ul style="list-style-type: none"><li>- Messung <u>bis 150 kHz</u></li></ul></li><li>- Regelung bei AC-Geräten quasi nicht sinnvoll möglich, Leistungsbegrenzung meist angewendet</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Störleistung begrenzt auf <u>50 W ab 2 kHz fallend 40 W bei 10 kHz und dann bei 40 W</u> bleibend bis 100 kHz</li><li>- Durch Strommessung wird der <u>Impedanz Fehler</u> des nominelle 0,5 Ohm Widerstandes korrigiert<ul style="list-style-type: none"><li>- Messung nur bis 100 kHz</li></ul></li><li>- Regelung bei AC-Geräten quasi nicht sinnvoll möglich, Leistungsbegrenzung meist angewendet</li></ul> |

VG 95373 unterscheidet bzgl. der Grenzwerte nach Plattform, MIL-STD-461 unterscheidet nach Netzspannung.

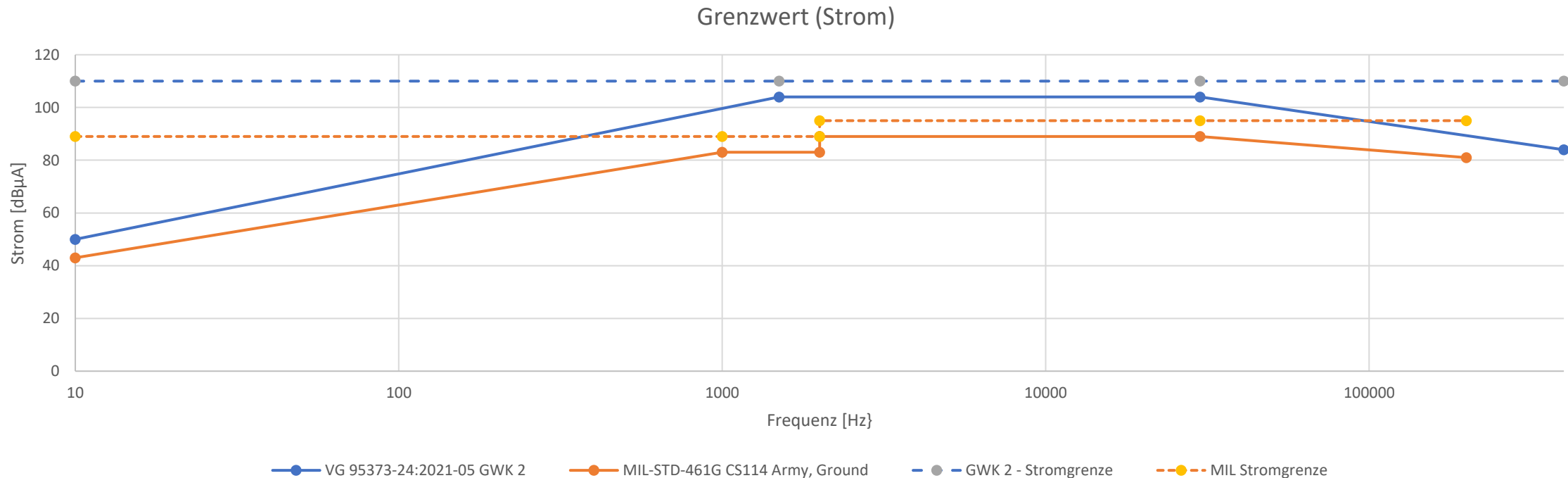




Bei diesen Verfahren wird über eine BCI-Koppelzange ein HF Störstrom auf Leitungen eingekoppelt.

| MIL-STD-461G – CS114                                                                                                                                                                                                                                           | VG 95373:2021 – LF 07 G                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Beim Einpegeln wird die <u>Strommesszange berücksichtigt</u> und korrigiert<ul style="list-style-type: none"><li>- Messung nur <u>bis 200 MHz</u></li></ul></li><li>- Minimal <u>3 Sekunden</u> Verweildauer</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Beim Einpegeln wird die Strommesszange nicht berücksichtigt und nicht korrigiert<ul style="list-style-type: none"><li>- Messung bis 400 MHz</li></ul></li><li>- Minimal 1 Sekunden Verweildauer</li></ul> |

Beide Verfahren sind sehr ähnlich, die Impedanz Korrektur der Strommesszange wird aber nur in MIL-STD-461 gemacht.



Bei diesen Verfahren wird die Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung geprüft. Der Aufbau bei geerdeten Geräten ist identisch.

| MIL-STD-461G – CS118                                                                                                                                        | VG 95373:2021 – LF 05 G                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Geerdet und ungeerdet identisch geprüft</li><li>- Ausschließlich Luftentladung, nur Level 3 auch Kontakt.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Beim ungeerdeten Geräten nach 61000-4-2 auf hochomiger Koppelplatte und indirekt geprüft</li><li>- Immer Kontakt und Luftentladung nach Oberfläche</li></ul> |

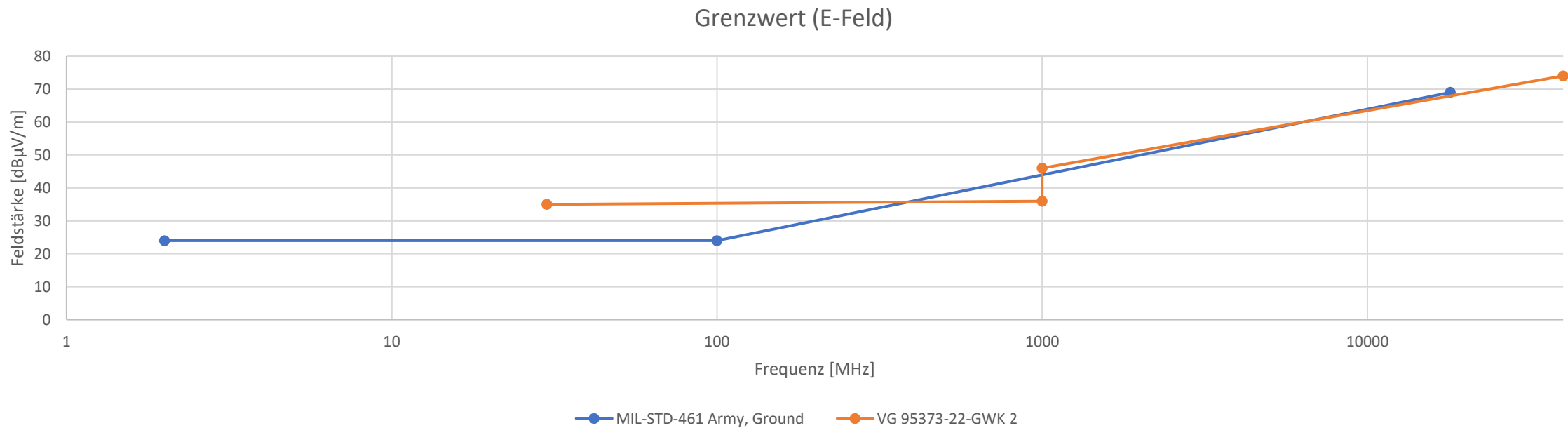
Bei diesen Verfahren wird die Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung geprüft. Der Aufbau bei geerdeten Geräten ist identisch.

| MIL-STD-461G – CS118                                                                                                                                                                                                                                                | VG 95373:2021 – LF 05 G                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Level 4: <math>\pm 15</math> Luft</li><li>- Level 3: <math>\pm 8</math> Kontakt/Luft<ul style="list-style-type: none"><li>- Level 1: <math>\pm 2</math> Luft</li><li>- Level 2: <math>\pm 4</math> Luft</li></ul></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>GWK 1: <math>\pm 20</math> Kontakt / <math>\pm 30</math> kV Luft</b></li><li>- GWK 2: <math>\pm 10</math> Kontakt / <math>\pm 15</math> kV Luft</li><li>- GWK 3: <math>\pm 7,5</math> Kontakt / <math>\pm 7,5</math> kV Luft</li><li>- GWK 4: <math>\pm 5</math> Kontakt / <math>\pm 5</math> kV Luft</li></ul> |

Bei diesen Verfahren wird die Störaussendung des Gerätes geprüft.

| MIL-STD-461G – RE102                                                                                                                                                                | VG 95373:2021 – SA 04 G                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Misst <u>von 10 kHz</u> bis 18 GHz</li><li>- Nutzt fest vorgeschriebene Antennen</li><li>- Nutzt Horn Antenne von 200 MHz – 1 GHz</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Misst von 30 MHz <u>bis 40 GHz</u></li><li>- Misst bis von 10 kHz 30 MHz das Magnetfeld (SA 02 G)</li><li>- Nutzt LogPer Antennen von 200 MHz – 1 GHz</li></ul> |

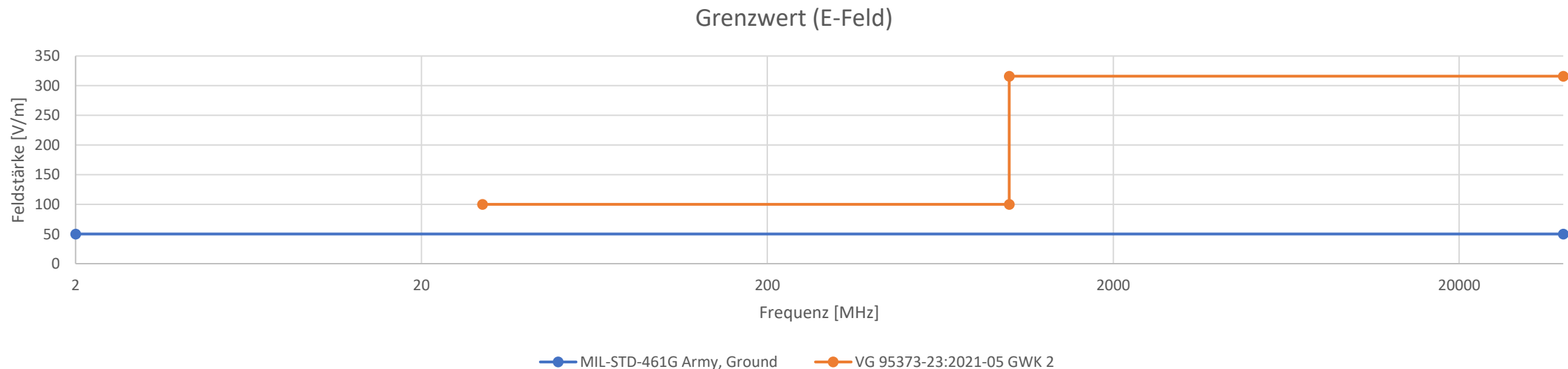
Beide Verfahren sind sehr ähnlich, jedoch sind die Grenzwerte im MIL-STD-461 für Army, Ground deutlich strenger bis ca. 300 MHz als in der VG 95373.



Bei diesen Verfahren wird die Störfestigkeit des Gerätes gegen elektromagnetische HF-Strahlung geprüft.

| MIL-STD-461G – RS103                                                                                                                                                                         | VG 95373:2021 – SF 03 G                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Prüft <u>von 2 MHz</u> bis 40 GHz</li><li>- Mindestverweildauer 3 Sekunden</li><li>- <u>Regelung auf die Feldsonde</u> während der Prüfung</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Prüft von 30 MHz bis 40 GHz</li><li>- Mindestverweildauer 1 Sekunde</li><li>- <u>Regelung auf die Leistung</u> nach Leerfeldkalibrierung</li></ul> |

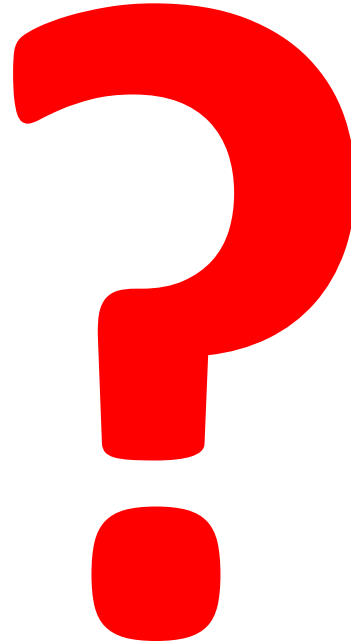
Beide Verfahren sind sehr ähnlich, jedoch sind die Regelungsverfahren komplett unterschiedlich, daher sind die realen Feldstärken bei einer Prüfung nicht zu vergleichen. Die Anforderungen sind auch stark unterschiedlich für die Plattformen.





MIL-STD-461 oder VG 95373, welche Norm soll man nehmen ? Während beide Normen mehr oder weniger im Selben Bereich arbeiten, sind die Anforderungen teilweise erheblich unterschiedlich über die diversen Plattformen, über die sie Anwendung finden. Keiner der beiden Standards ist grundsätzlich strenger.

Die AECTP 0500 hat versucht aus beiden Welten und zusätzlich mit der DEF-STAN berücksichtigt eine einheitliche Anforderung zu definieren. In den Kunden-Vertragswerken wird diese aber bisher nur selten berücksichtigt.



# Testing? **Treo.**

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit