

Verifikation

V-13122024-01

Gegenstand: Absorberkammer
Kunde: Bosh Seicherheitssysteme
Fritz-Schäffer-Straße 9
81737 München
Prüfort: Bosh Seicherheitssysteme
Fritz-Schäffer-Straße 9
81737 München
Instrument: Absorberhalle
Hersteller: H+H High Voltage Technology
GmbH

Datum der Messung: 09 bis 13.12.2025

Anwesend während der Messung (zeitweise):
Herr Kehrberger und
Herr Baker

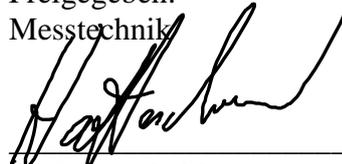
Vermessung der Absorberkammer gemäß:
DIN EN 61000-4-3:2021-11

Dieser Messbericht dokumentiert, dass der genannte Gegenstand nach festgelegten Vorgaben geprüft und gemessen wurde. Die Messwerte lagen mit einer Wahrscheinlichkeit von annähernd 95 % im zugeordneten Werteintervall (Erweiterte Meßunsicherheit mit $k = 2$).

Die Messung erfolgte mit Meßmitteln und Normalen, die direkt oder indirekt durch Ableitung mittels anerkannter Kalibriertechniken rückgeführt sind auf nationale Normale zur Darstellung der physikalischen Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI). Wenn keine nationalen Normale existieren, erfolgt die Rückführung auf Bezugsnormale meines Laboratoriums. (Siehe Punkt: Liste der verwendeten Messgeräte). Grundsätze und Verfahren der Messung entsprechen ISO Guide 25. Das Bestätigungssystem für die verwendeten Meßmittel entspricht DIN ISO 10012-1. Dieser Messbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Messberichte ohne Unterschriften sind ungültig. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Messung ist der Benutzer verantwortlich.

Datum: 15.01.2025

Freigegeben:
Messtechnik



P. Hatterscheid

Geschäftsführung:



V. Henker

Datum: 13.12.2024

Allgemeine Angaben:

Dieses Dokument darf nicht auszugsweise kopiert und veröffentlicht werden. Alle Ergebnisse sind nur für den hier beschriebenen Prüfling zutreffend. Die Ergebnisse gelten nicht für Prüflinge in anderer Konstellation.

Es wurde das Gesamtsystem mit einem kalibrierten Feldstärkesensor vermessen. Die Daten wurden als Datenwerte auf dem vorhandenen Rechner abgelegt.

Geräteliste:

Generator: SMB100B; Rohde und Schwarz; Ser. Nr.: 103070
Bonn Verstärker mit HF-Umschalteneinheit, bestehend aus:
RF Power Amplifier 1 BLWA 0810-1000/750; Ser. Nr.: 2113750
RF Power Amplifier 2 BLWA 0810-1000/750; Ser. Nr.: 2113750
RF Power Combiner BLWA 0810-1000/750; Ser. Nr.: 2113750
Control Unit; BLWA 0810-1000/750; Ser. Nr.: 2113750
Power Amplifier: BLMA 1060-150 Ser. Nr.: 2314650
Power Meter: RadiCentre, CTR1004B; Int. Nummer 5502009
Powermesskopf 1: RPR6P-2201003
Powermesskopf 1: RPR6P-2201004
Antenne 1: Amplifier Research Model AT5080 ; 80 MHz bis 5000 MHz
Antenne 2: Schwarzbeck Model BBHA 9120E ; 800 MHz bis 6000 MHz

Messung des homogenen Feldes

Prüfbeschreibung

Nach Vorgaben der EN 61000-4-3 wurde eine Fläche mit einem Seitenmaß von 1m x 1m oder 1,5m x 1,5m definiert. Unterkante in 80 cm Höhe und genau über der Mitte von dem Drehteller.

Die Antennen stehen in einem Abstand von 3 m gemessen von der Mitte des Tisches bis zur Markierung auf der Antenne.

Zusätzlich wurden auf dem Boden Markierungen angebracht, damit die Position des Antennenwagens / Antennenmast genau bestimmt ist.

Da das gesamte System vermessen wurde, wird als Messunsicherheit die Messunsicherheit der verwendeten Sonde heran gezogen plus eine Unsicherheit für die Schwankungen der eingesetzten Verstärker und Generatoren.

Temperatur während der Messungen: $22,7 \text{ °C} \pm 3\text{Kelvin}$
Luftfeuchtigkeit: $47,2\% \pm 5\%$

Datum: 13.12.2024

Liste der verwendeten Messgeräte

	Gerät	Bezeichnung	Hersteller	Letzte Kalibrierung	Kalibrierintervall	Kalibrierung:
1	Feldstärke-messgerät	RSS2010S	Raditeq	07-2024	24 Monate	202403217.00

Messunsicherheit:

Als Messunsicherheit wurde für das verwendete Verfahren ein Wert von 1 db für die gemessene Feldstärke ermittelt.

Zusätzlich wurde noch mal die Rapid Gain Variation und Digitalisierungsfehler der Regelschleifen von 0,2 dB gerechnet und 0,1 dB für den Digitalisierungsfehler des Power Meters. In Summe ergibt sich somit eine Messunsicherheit für die absolute Feldstärke von 1,13 dB

Durch den immer gleichen Messaufbau während der Vermessung kompensiert sich der systematische Fehler der Messung auf 0. (Regelung auf immer gleiche Feldstärke. In der Regel 18V/m) Daher kann für die Bestimmung der Homogenitätsfläche die Messunsicherheit der Feldsonde vernachlässigt werden. Da immer auf den gleichen Feldstärkewert während der Messung geregelt wird, fallen auch die Linearitätsfehler weg. Daher bleibt für die Messunsicherheit der Homogenfeldfläche die Rapid Gain Variation, der Digitalisierungsfehler mit 0,2 dB und der Linearitätsfehler vom Power Meter von 0,1 dB. Somit ergibt sich für die Messunsicherheit der homogenen Fläche eine Messunsicherheit von 0,22 dB.

Für eine Wiederholung der gemessenen Werte muss noch die Unsicherheit durch die Verschiebung der Antenne und die Anpassung der Antenne zum Verstärker beachtet werden!

Entscheidungsregel gem. der DIN EN ISO 17025

Die Messunsicherheit wird nach der EN 61000-4-3 bestimmt, aber nicht für die Messung berücksichtigt. Daher gilt die Messung als bestanden, wenn der Grenzwert durch die Messwerte eingehalten wird.

Vorgaben und Messwerte:

Gemessene Werte wurden bei Betriebstemperatur nach mindestens einer Stunde aufwärmen genommen.

Hauptparameter: Gemessen wird von 80 MHz bis 6000 MHz in zwei Intervallen wegen der zwei Verstärker. Die Sollfeldstärke und der entsprechende Abstand wird bei den Messungen eindeutig angegeben.

Aufbau:

Für die Störfestigkeitsprüfungen von 80 MHz bis 1 GHz kommt die Log. Per. Antenne zur Anwendung.

Datum: 13.12.2024

Für den Bereich von 1 GHz bis 6 GHz wird ein Hornstrahler eingesetzt, der seitlich in der Messkammer verbaut ist.

Beide Antennen waren während der Messungen in der Messkammer und können für die Prüfungen auch dort verbleiben.

Siehe auch Photodokumentation.

Die Positionen der Antennen sind auf dem Boden eindeutig markiert und die Ausrichtung der Antennen ist an den Masten und auf dem Boden ebenfalls markiert.

Verfahren: Gemäß DIN EN 61000-4-3:2021-11; Messung mit konstanter Feldstärke.

Verteilung der Punkte:

16 Punkte:

13	14	15	16
9	10	11	12
5	6	7	8
1	2	3	4

12 Punkte

10	11	12
7	8	9
4	5	6
1	2	3

9 Punkte

7	8	9
4	5	6
1	2	3

Für die Darstellung der Abweichung gilt, dass die blaue Kurve die maximale Abweichung aller Messpunkte gem. der EN 61000-4-3 darstellt und die grüne Kurve die Abweichung der besten 75%, welche auch für die Bewertung herangezogen werden. Die dargestellte Ausgangsleistung entspricht der errechneten Kurve für die Prüfung zur gemessenen Feldstärke ohne Modulation.

Datum: 13.12.2024

Messwerte:

Messung: 80MHz bis 1 GHz. Abstand 3m, Feldstärke 18V/m

Horizontale Messung 16 Punkte, Drehtellerposition 0 Grad:

Antennenhöhe 1,55m

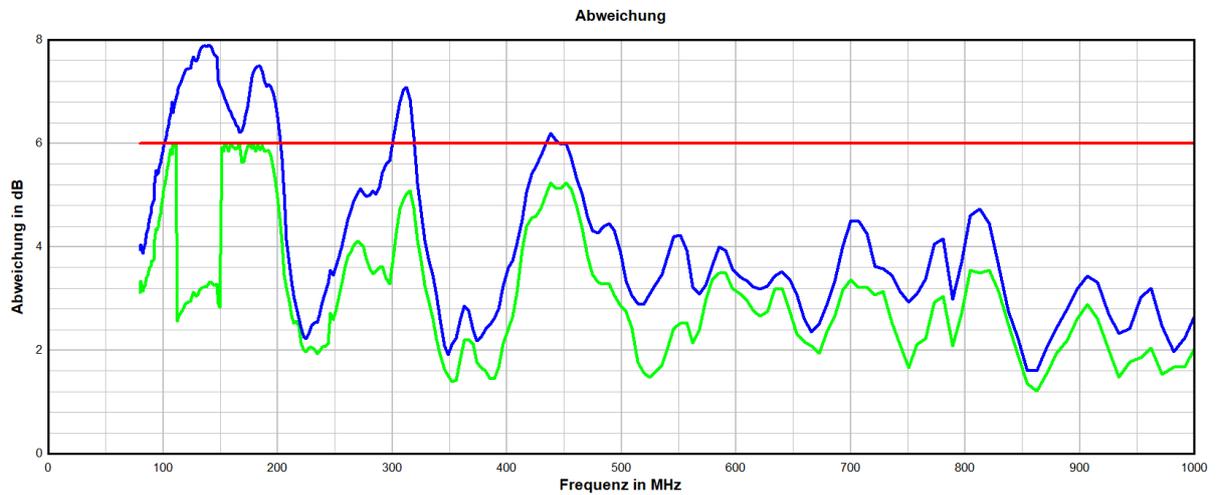
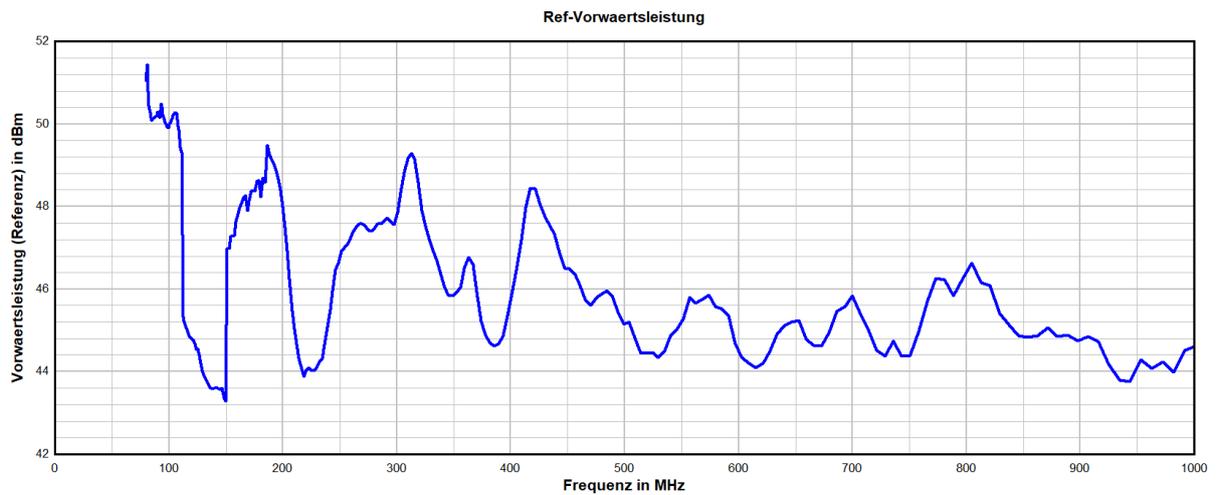
Ergebnis der Kalibrierauswertung:

Anteil der Frequenzen, bei denen 0-6dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

Anteil der Frequenzen, bei denen auch das 0-10dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

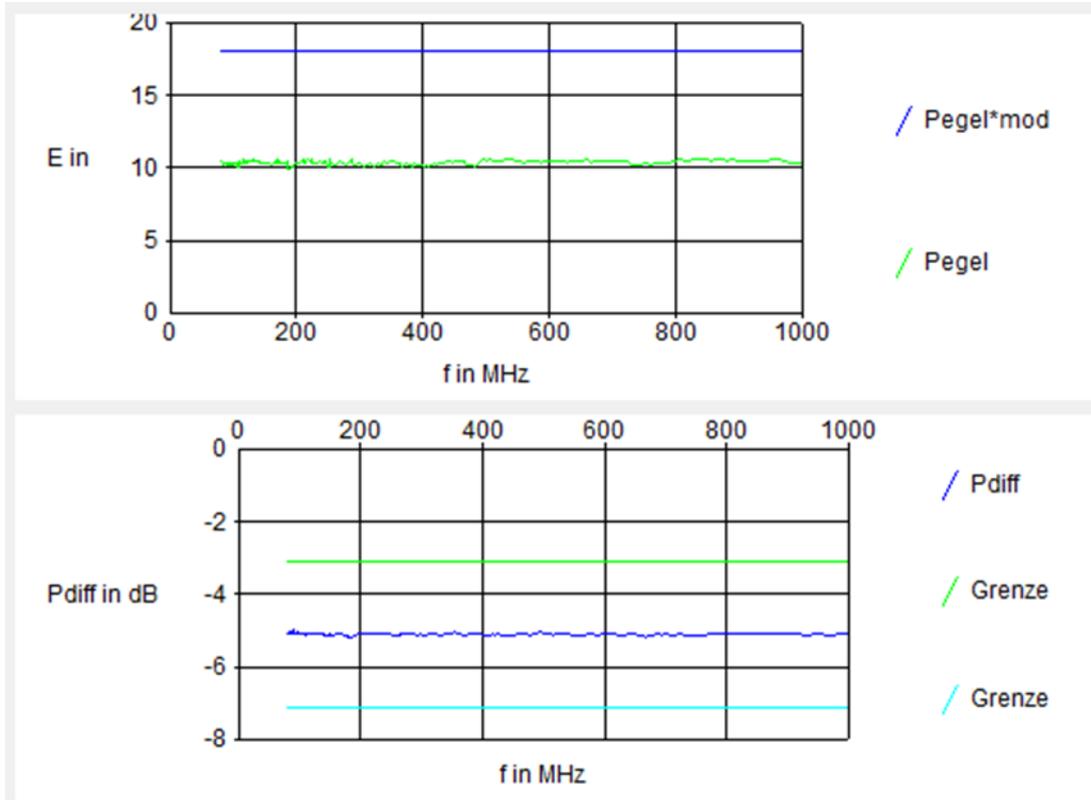
Anteil der Frequenzen, bei denen von allen Punkten die Abweichung >6dB ist: 31.37%

Zum Erreichen von 18V/m ist eine Vorwärtsleistung von 51.44 dbm erforderlich (ohne Modulation!)



Datum: 13.12.2024

Überprüfung des 3,1dB Kriteriums: 10 V/m + 80 % AM



Datum: 13.12.2024

Messung: 80MHz bis 1 GHz. Abstand 3m, Feldstärke 18V/m

Vertikale Messung 16 Punkte, Drehtellerposition 0 Grad:

Antennenhöhe 1,55m

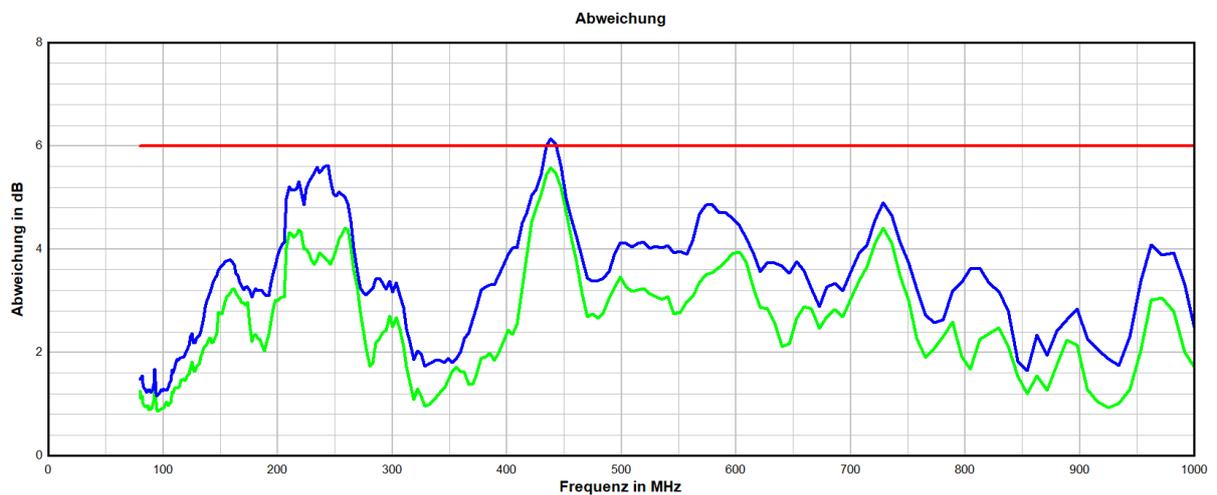
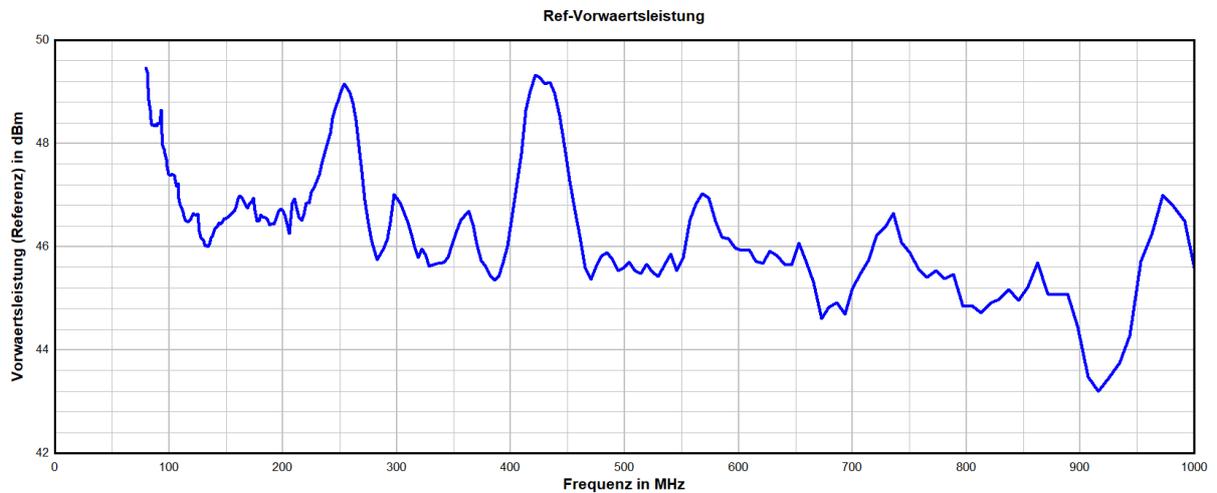
Ergebnis der Kalibrierungsauswertung:

Anteil der Frequenzen, bei denen 0-6dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0 %

Anteil der Frequenzen, bei denen auch das 0-10dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

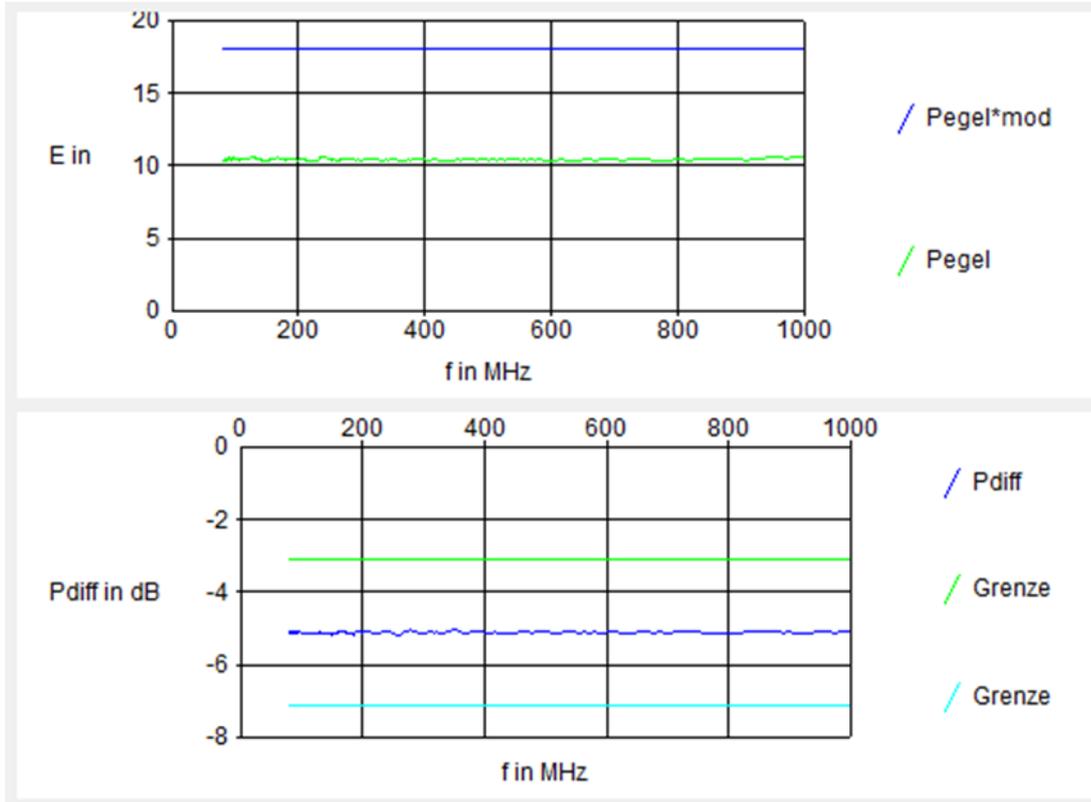
Anteil der Frequenzen, bei denen von allen Punkten die Abweichung >6dB ist: 0.78%

Zum Erreichen von 18V/m ist eine Vorwärtsleistung von 53.43dbm erforderlich (ohne Modulation!).



Datum: 13.12.2024

Überprüfung des 3,1dB Kriteriums: 10 V/m + 80 % AM



Datum: 13.12.2024

Messwerte:

Messung: 890MHz bis 960 MHz. Abstand 3m, Feldstärke 54V/m

Horizontale Messung 16 Punkte, Drehtellerposition 0 Grad:

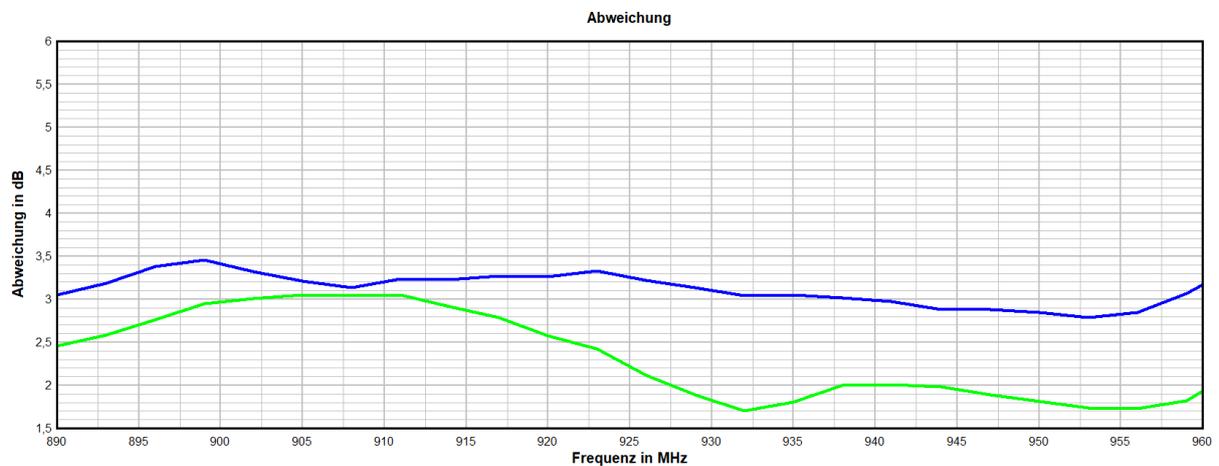
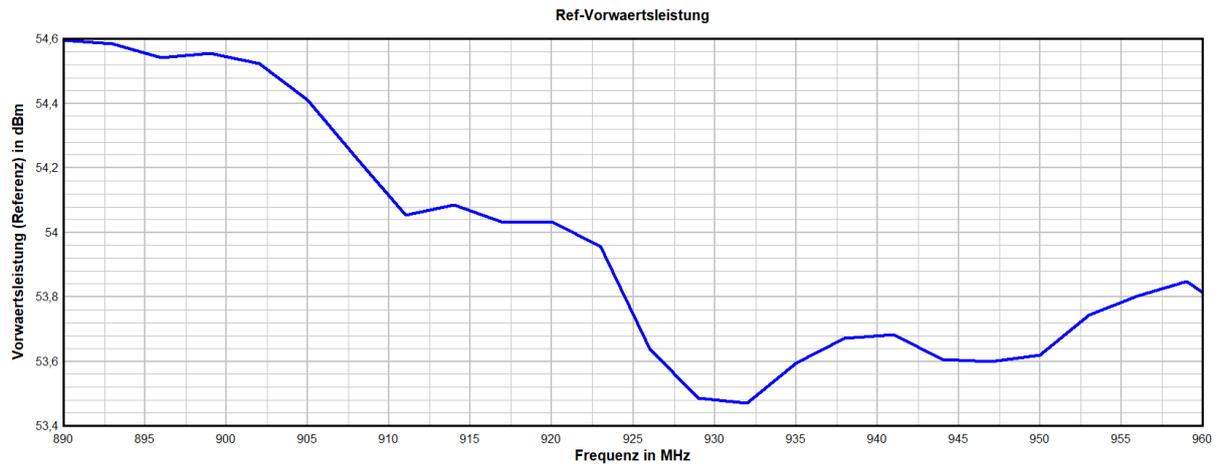
Ergebnis der Kalibrierungsauswertung

Anteil der Frequenzen, bei denen 0-6dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

Anteil der Frequenzen, bei denen auch das 0-10dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

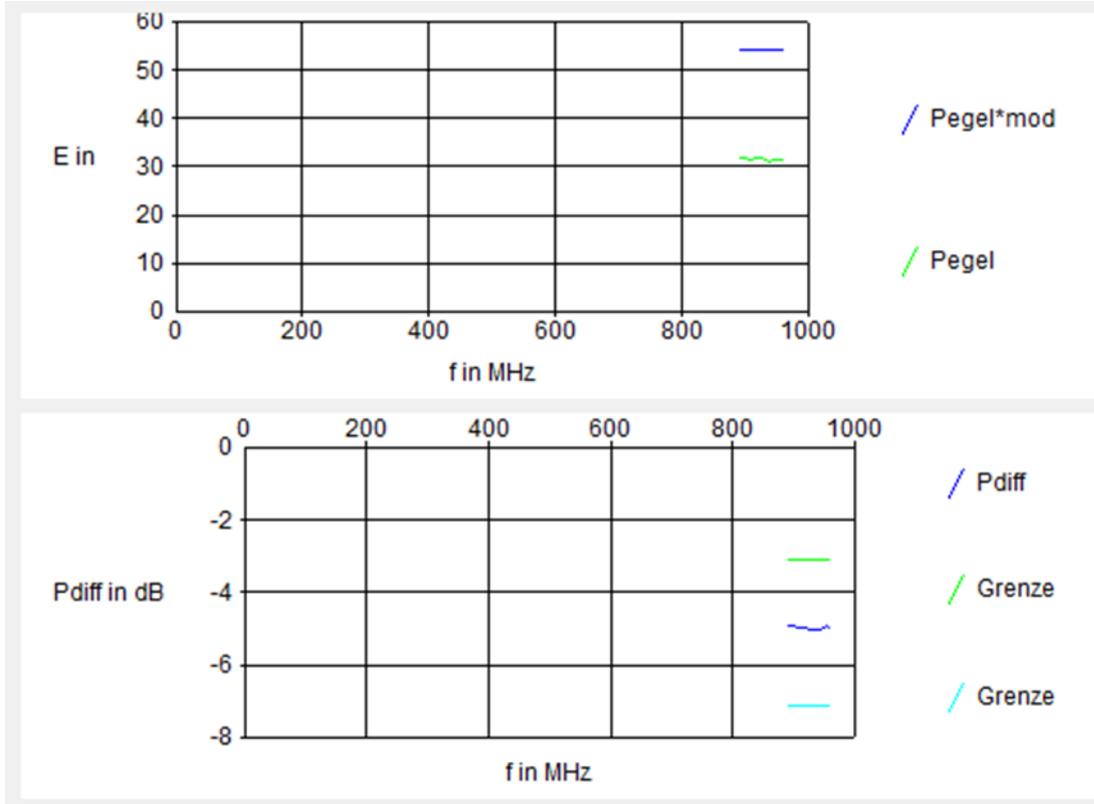
Anteil der Frequenzen, bei denen von allen Punkten die Abweichung >6dB ist: 0%

Zum Erreichen von 54V/m ist eine Vorwärtsleistung von 54.6 dbm erforderlich (ohne Modulation!).



Datum: 13.12.2024

**Überprüfung 3,1 dB Kriterium von 890 MHz bis 960 MHz.
Feldstärke 30 V/m + 80 % AM**



Datum: 13.12.2024

**Messung: 890 MHz bis 960 MHz. Abstand 3m, Feldstärke 54V/m
Vertikale Messung 16 Punkte, Drehtellerposition 0 Grad:**

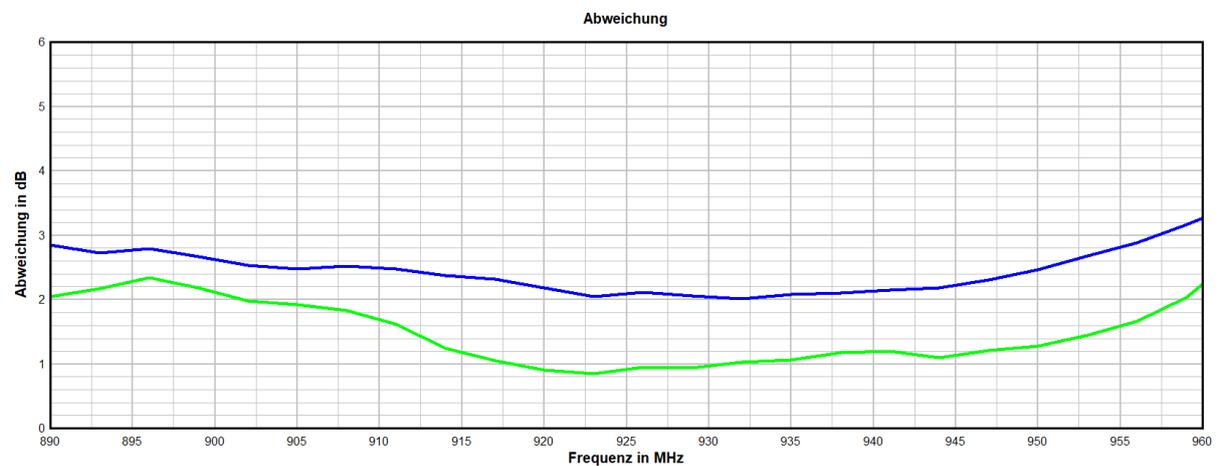
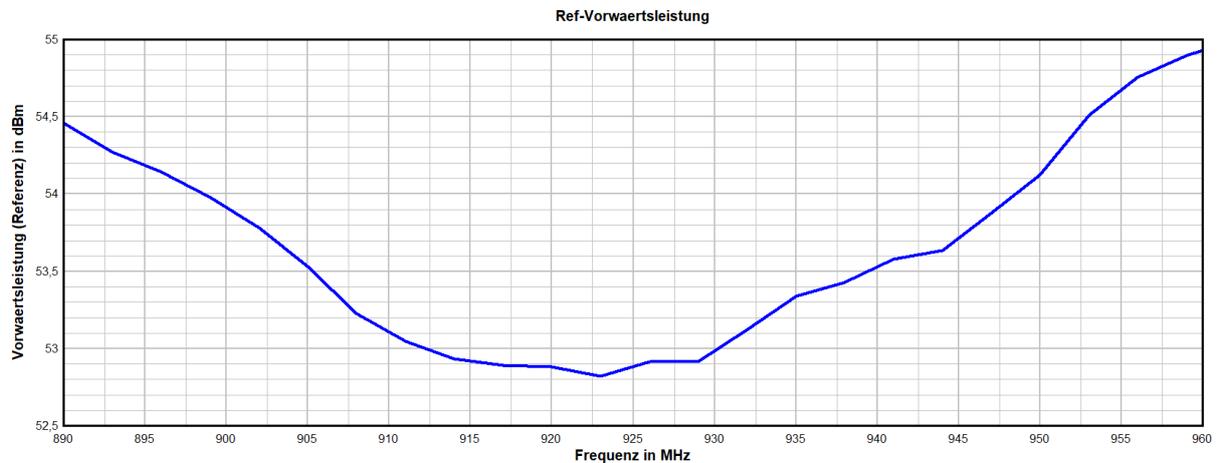
Ergebnis der Kalibrierungsauswertung

Anteil der Frequenzen, bei denen 0-6dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

Anteil der Frequenzen, bei denen auch das 0-10dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

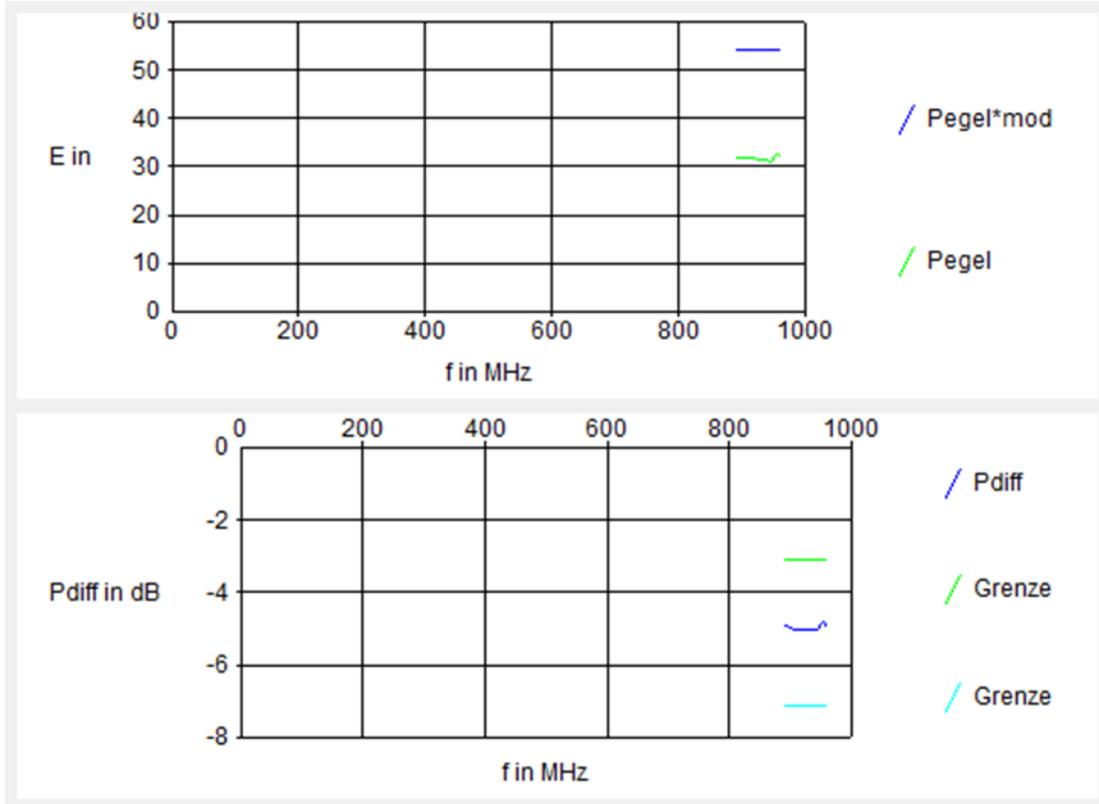
Anteil der Frequenzen, bei denen von allen Punkten die Abweichung >6dB ist: 0%

Zum Erreichen von 54V/m ist eine Vorwärtsleistung von 54.93 dbm erforderlich (ohne Modulation!).



Datum: 13.12.2024

**Überprüfung 3,1 dB Kriterium von 890 MHz bis 960 MHz. Feldstärke 30 V/m
Feldstärke 30 V/m + 80 % AM**



Datum: 13.12.2024

Messung: 1 GHz bis 3 GHz. Abstand 3m, Feldstärke 18V/m
Horizontale Messung 16 Punkte mit Hornantenne, Drehtellerposition -24,7 Grad:
Antennenhöhe 1,55m

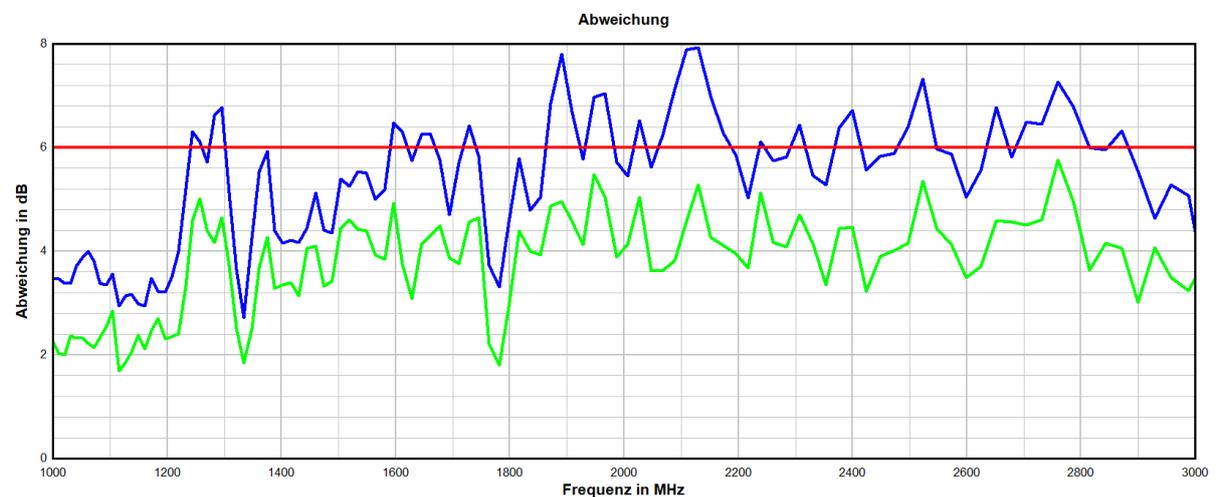
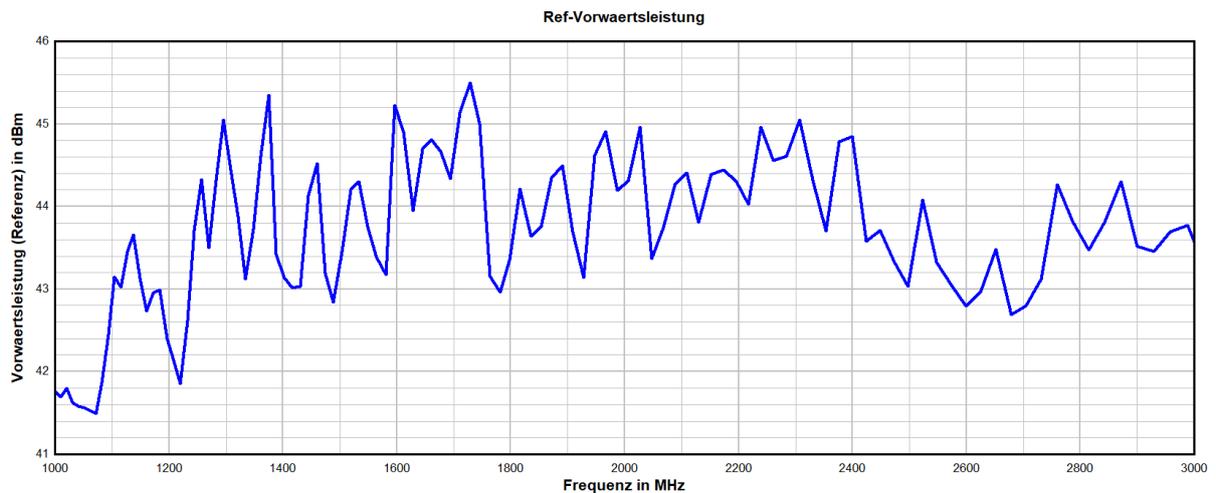
Ergebnis der Kalibrierungsauswertung: **Bestanden**

Anteil der Frequenzen, bei denen 0-6dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

Anteil der Frequenzen, bei denen auch das 0-10dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

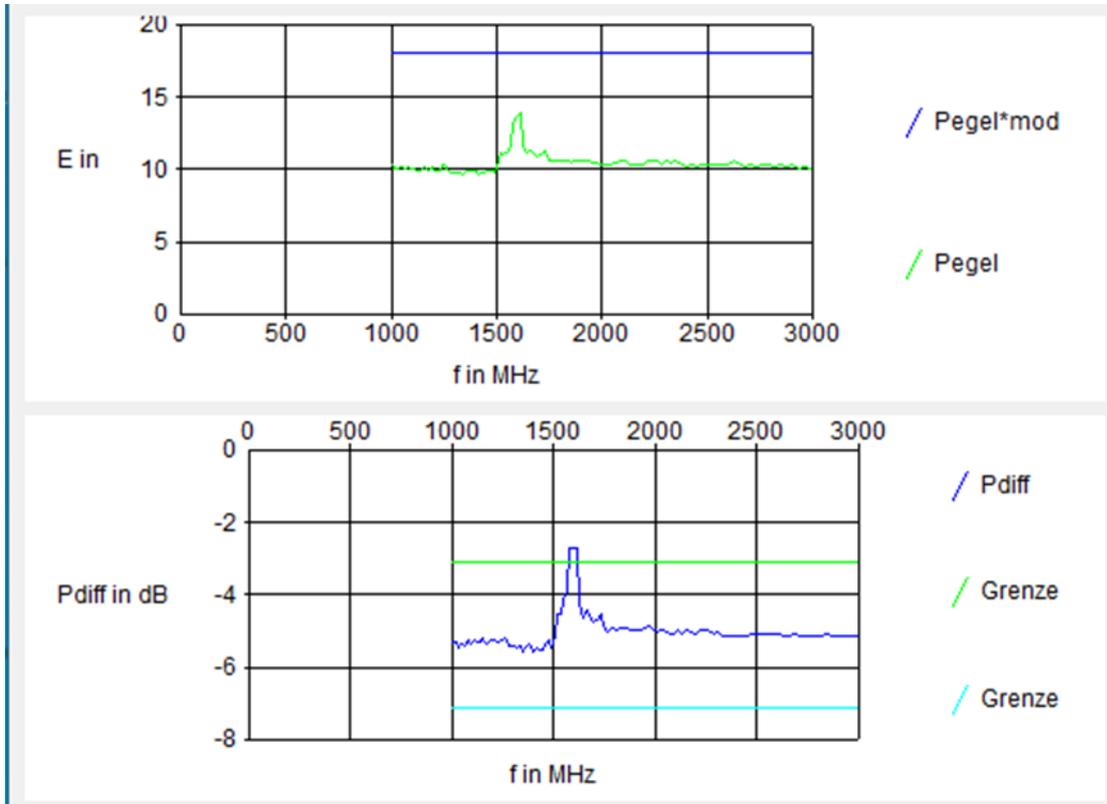
Anteil der Frequenzen, bei denen von allen Punkten die Abweichung >6dB ist: 29,46 %

Zum Erreichen von 18V/m ist eine Vorwärtsleistung von 51,44 dbm erforderlich (ohne Modulation!).



Datum: 13.12.2024

Überprüfung des 3,1dB Kriteriums: 10V/m + 80 % AM



Datum: 13.12.2024

**Messung: 1 GHz bis 3 GHz. Abstand 3m, Feldstärke 18V/m;
Vertikale Messung 16 Punkte mit Hornantenne, Drehtellerposition -24,7 Grad:
Antennenhöhe 1,55m**

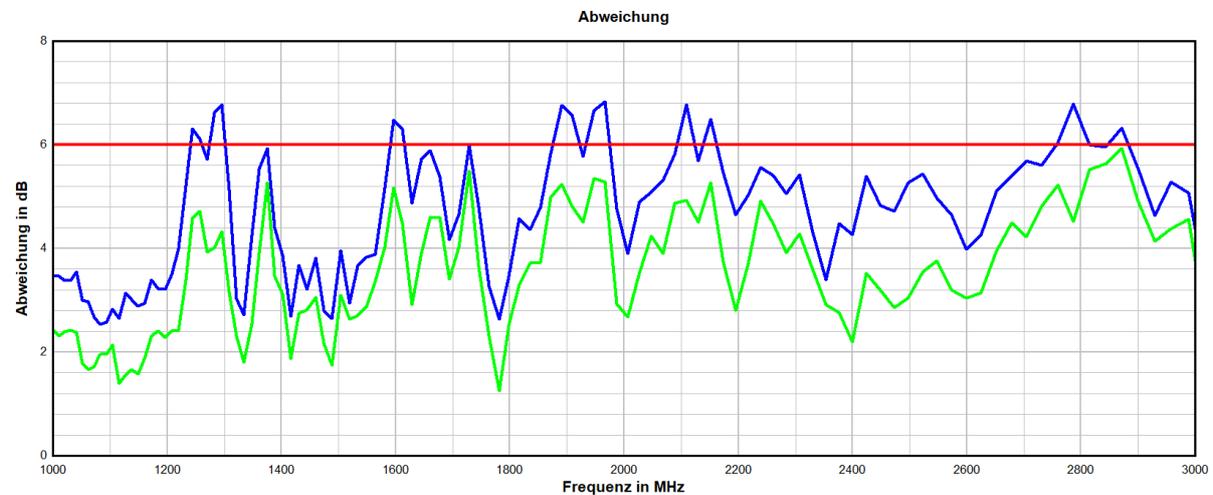
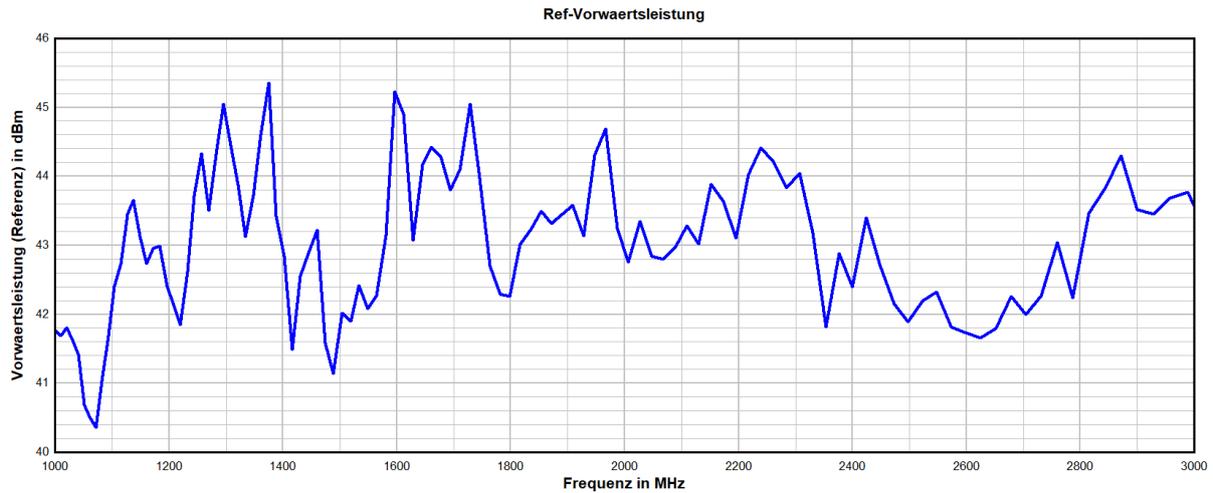
Ergebnis der Kalibrierungsauswertung: **Bestanden**

Anteil der Frequenzen, bei denen 0-6dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

Anteil der Frequenzen, bei denen auch das 0-10dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

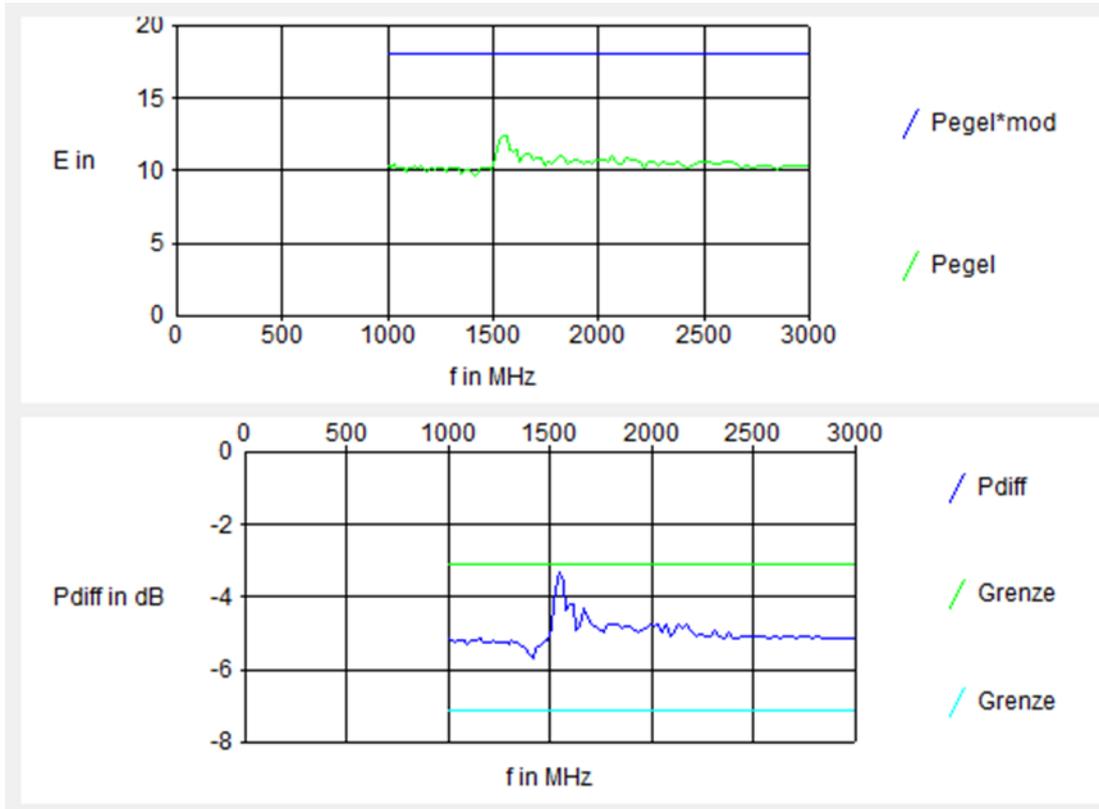
Anteil der Frequenzen, bei denen von allen Punkten die Abweichung >6dB ist: 13.39 %

Zum Erreichen von 18V/m ist eine Vorwärtsleistung von 45.35 dbm erforderlich (ohne Modulation!).



Datum: 13.12.2024

Überprüfung des 3,1dB Kriteriums: 10V/m + 80 % AM



Datum: 13.12.2024

Messung: 3 GHz bis 6 GHz. Abstand 3m, Feldstärke 18 V/m
Horizontale Messung 9 Punkte (Breite 3 Punkte, Höhe 3 Punkte.)
mit Hornantenne, Drehtellerposition -24,7 Grad:
Ergebnis der Kalibrierungsauswertung: **nicht Bestanden**
Antennenhöhe 1,55m

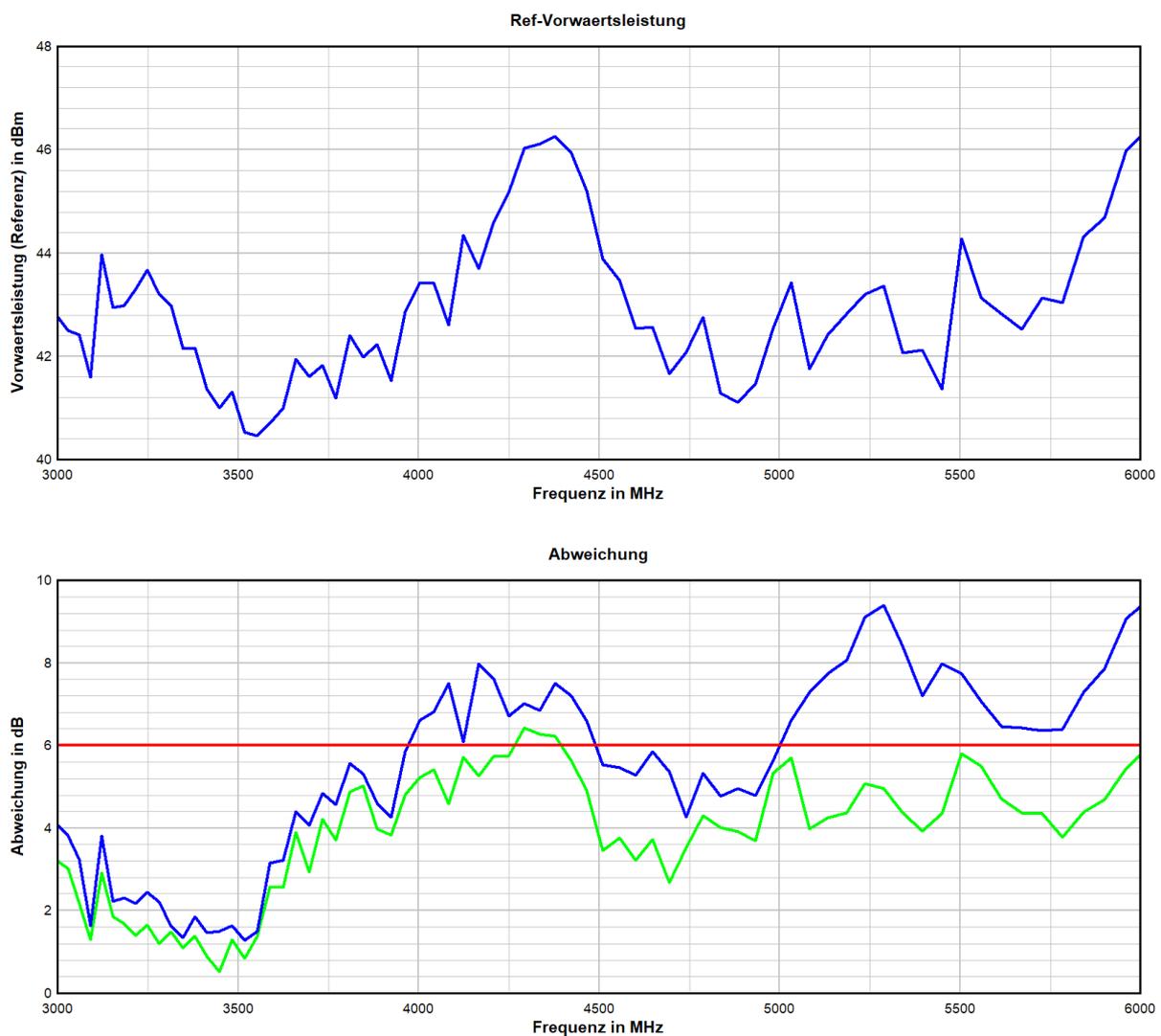
Ergebnis der Kalibrierungsauswertung

Anteil der Frequenzen, bei denen 0-6dB Kriterium nicht erfüllt ist: **4,23%**

Anteil der Frequenzen, bei denen auch das 0-10dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

Anteil der Frequenzen, bei denen von allen Punkten die Abweichung >6dB ist: 43,66 %

Zum Erreichen von 5V/m ist eine Vorwärtsleistung von 46,26 dbm erforderlich (ohne Modulation!).



3,1 dB Check wurde nicht durchgeführt, da die Messung nicht bestanden ist.

Datum: 13.12.2024

**Messung: 3 GHz bis 6 GHz. Abstand 3m, Feldstärke 18 V/m
Vertikale Messung 9 Punkte (Breite 3 Punkte, Höhe 3 Punkte.)
mit Hornantenne, Drehtellerposition -24,7 Grad:**

Ergebnis der Kalibrierungsauswertung: **Bestanden**

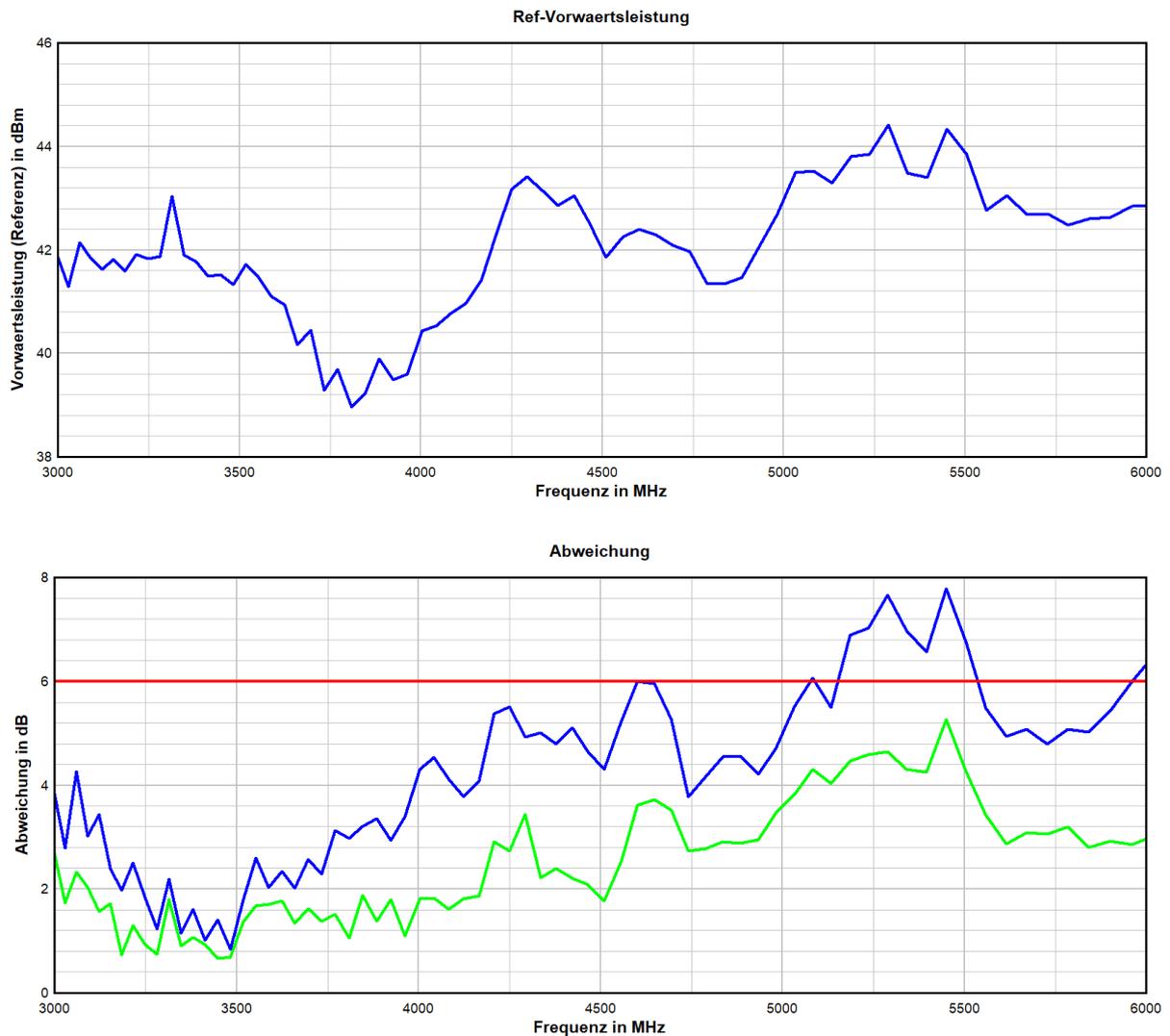
Antennenhöhe 1,55m

Anteil der Frequenzen, bei denen 0-6dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

Anteil der Frequenzen, bei denen auch das 0-10dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

Anteil der Frequenzen, bei denen von allen Punkten die Abweichung >6dB ist: 12,68%

Zum Erreichen von 5V/m ist eine Vorwärtsleistung von 44.42 dbm erforderlich (ohne Modulation!).



Datum: 13.12.2024

**Messung: 3 GHz bis 6 GHz. Abstand 3m, Feldstärke 18 V/m
Horizontale Messung 12 Punkte (Breite 3 Punkte, Höhe 4 Punkte.)
mit Hornantenne, Drehtellerposition -24,7 Grad:**

Ergebnis der Kalibrierungsauswertung: **nicht Bestanden**

Antennenhöhe 1,55m

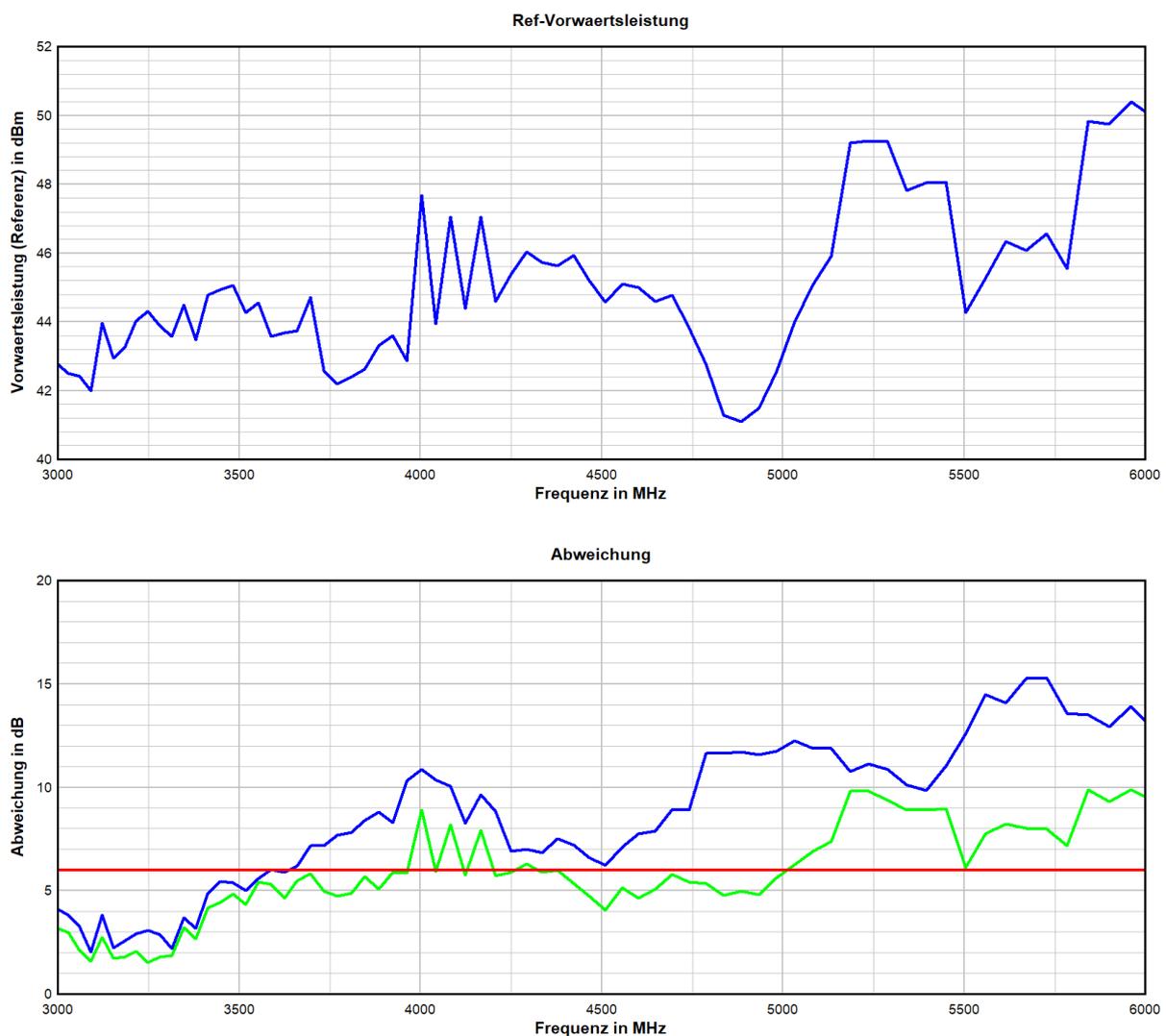
Ergebnis der Kalibrierungsauswertung

Anteil der Frequenzen, bei denen 0-6dB Kriterium nicht erfüllt ist: 4,23%

Anteil der Frequenzen, bei denen auch das 0-10dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

Anteil der Frequenzen, bei denen von allen Punkten die Abweichung >6dB ist: 73,3 %

Zum Erreichen von 18V/m ist eine Vorwärtsleistung von 50,41 dbm erforderlich (ohne Modulation!).



3,1 dB Check wurde nicht durchgeführt, da die Messung nicht bestanden ist.

Datum: 13.12.2024

**Messung: 3 GHz bis 6 GHz. Abstand 3m, Feldstärke 18 V/m
Vertikale Messung 12 Punkte (Breite 3 Punkte, Höhe 4 Punkte.)
mit Hornantenne, Drehtellerposition -24,7 Grad:**

Ergebnis der Kalibrierungsauswertung: **Bestanden**

Antennenhöhe 1,55m

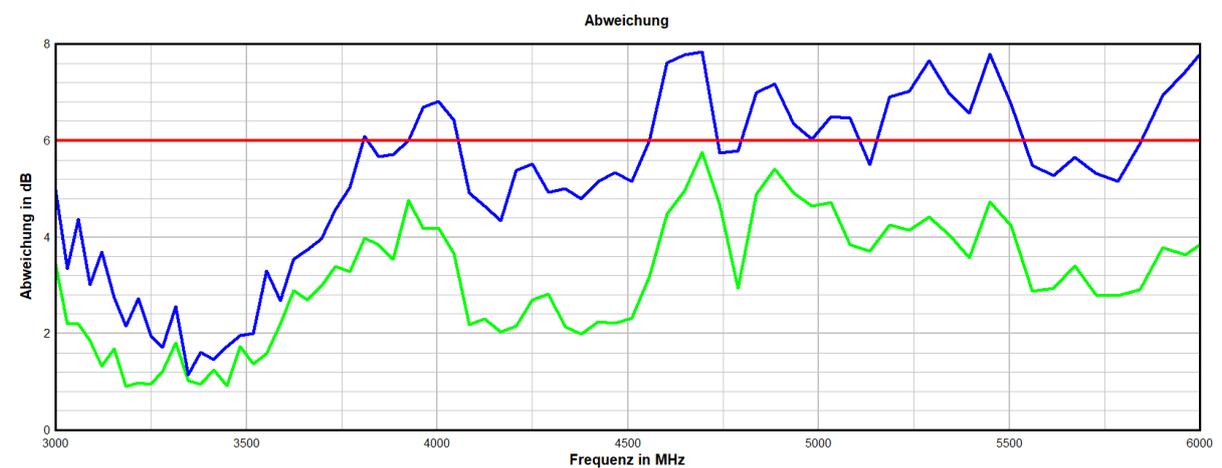
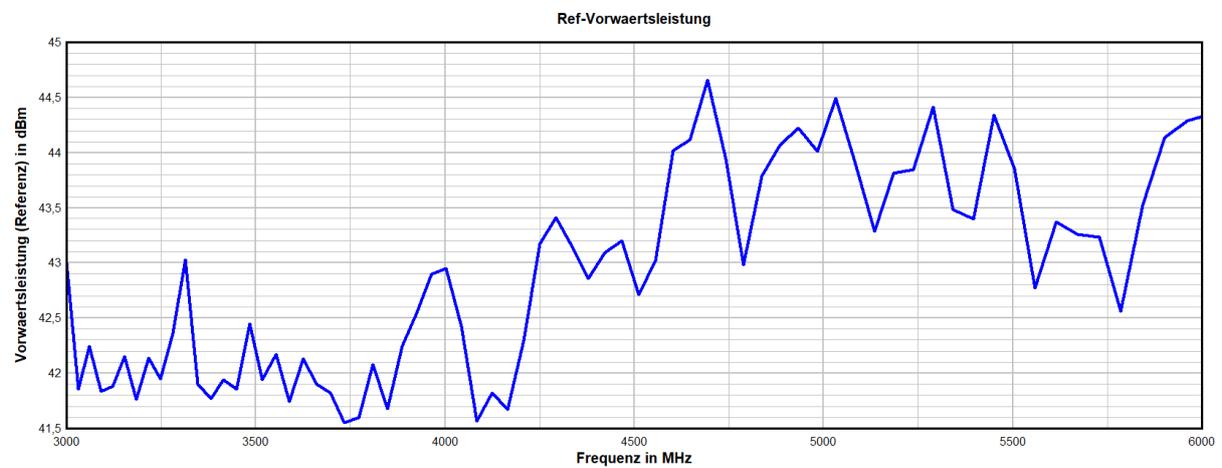
Ergebnis der Kalibrierungsauswertung

Anteil der Frequenzen, bei denen 0-6dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

Anteil der Frequenzen, bei denen auch das 0-10dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

Anteil der Frequenzen, bei denen von allen Punkten die Abweichung >6dB ist: 32,39 %

Zum Erreichen von 18V/m ist eine Vorwärtsleistung von 44,66 dbm erforderlich (ohne Modulation!).



Datum: 13.12.2024

**Messung: 3 GHz bis 6 GHz. Abstand 3m, Feldstärke 18 V/m
Horizontale Messung 9 Punkte (Breite 3 Punkte, Höhe 3 Punkte.)**

mit Hornantenne, Drehtellerposition -24,7 Grad:

Ergebnis der Kalibrierungsauswertung: **Bestanden**

Antennenhöhe 1,30m

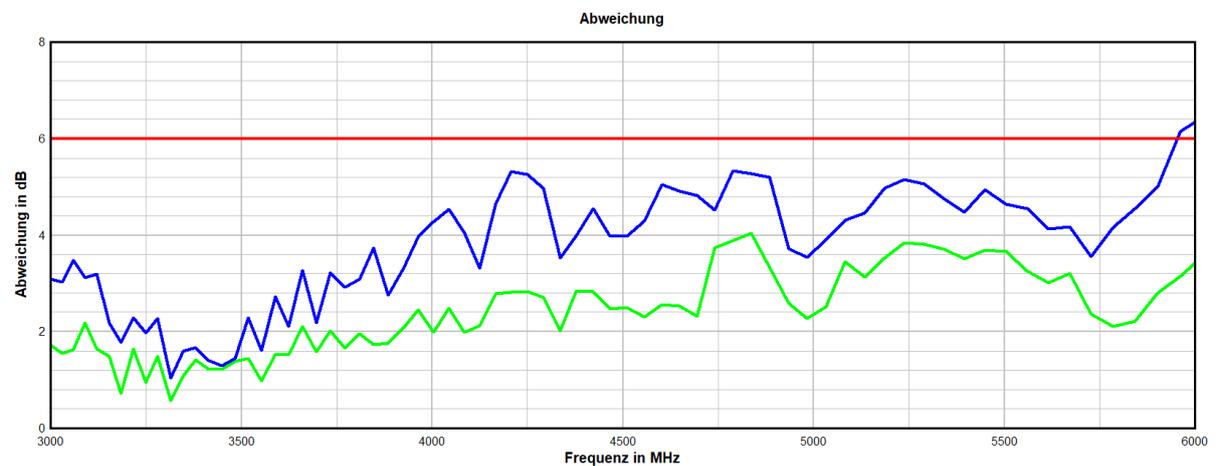
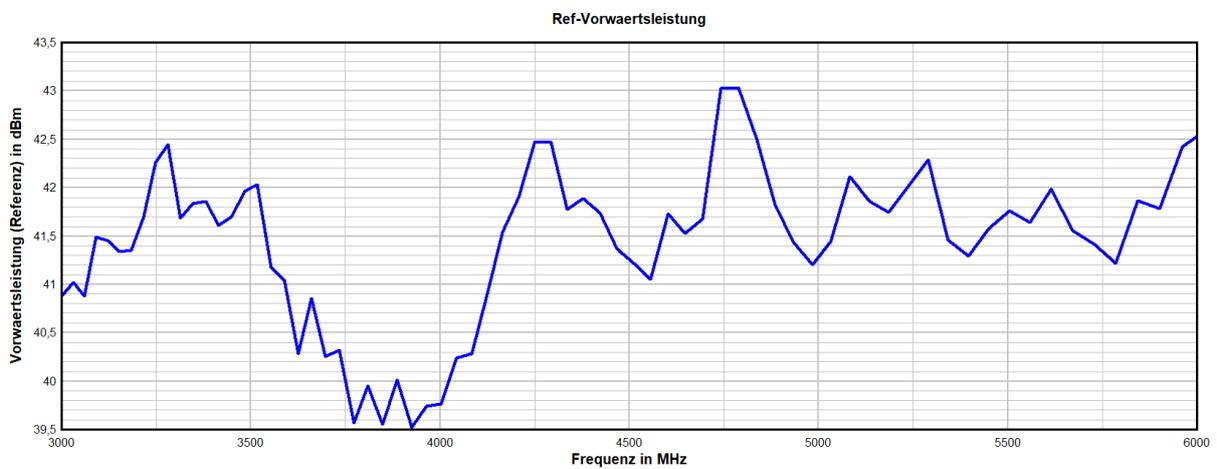
Ergebnis der Kalibrierungsauswertung

Anteil der Frequenzen, bei denen 0-6dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

Anteil der Frequenzen, bei denen auch das 0-10dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

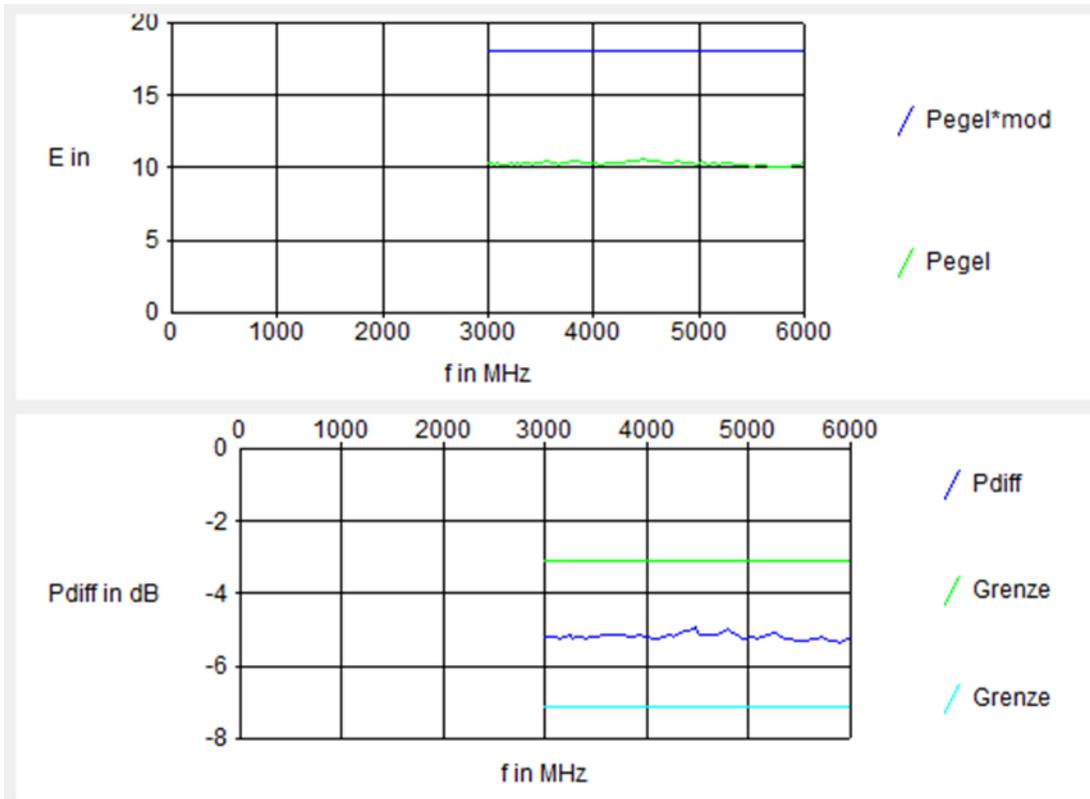
Anteil der Frequenzen, bei denen von allen Punkten die Abweichung >6dB ist: 2,82 %

Zum Erreichen von 18V/m ist eine Vorwärtsleistung von 43,03 dbm erforderlich (ohne Modulation!).



Datum: 13.12.2024

Überprüfung des 3,1dB Kriteriums: 10 V/m + 80% AM



Datum: 13.12.2024

Messung: 3 GHz bis 6 GHz. Abstand 3m, Feldstärke 18 V/m

Vertikale Messung 9 Punkte (Breite 3 Punkte, Höhe 3 Punkte.)

mit Hornantenne, Drehtellerposition -24,7 Grad:

Ergebnis der Kalibrierungsauswertung: **Bestanden**

Antennenhöhe 1,30m

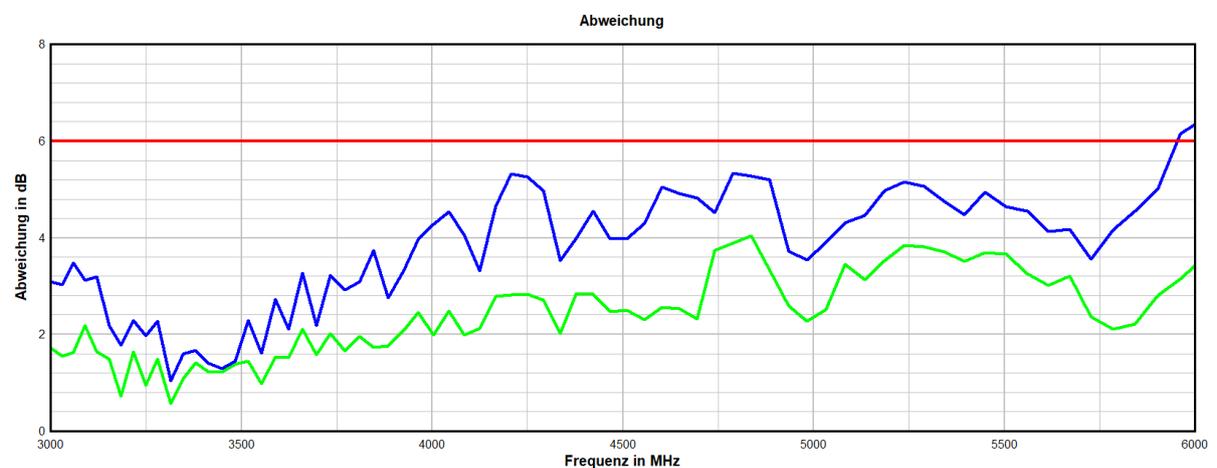
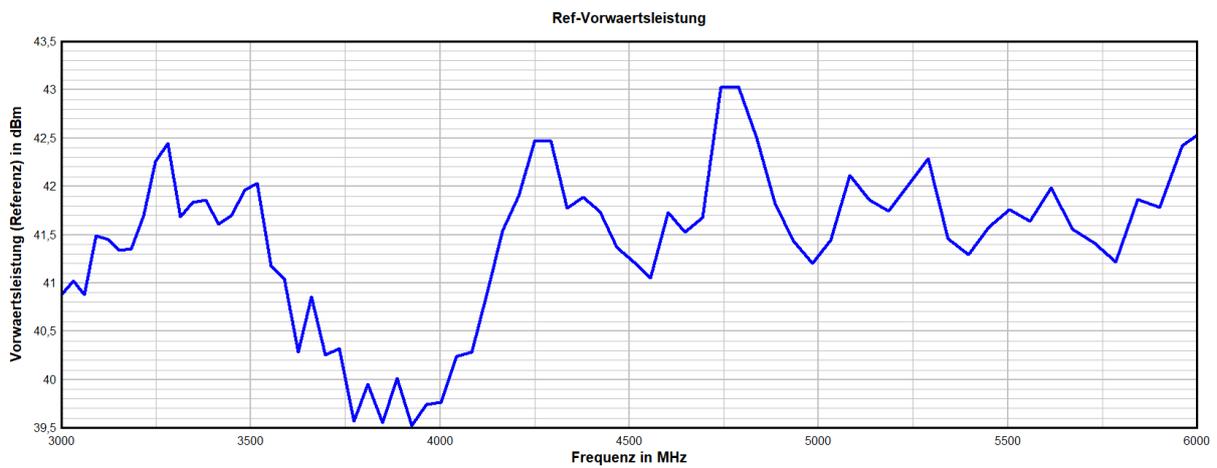
Ergebnis der Kalibrierungsauswertung

Anteil der Frequenzen, bei denen 0-6dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

Anteil der Frequenzen, bei denen auch das 0-10dB Kriterium nicht erfüllt ist: 0%

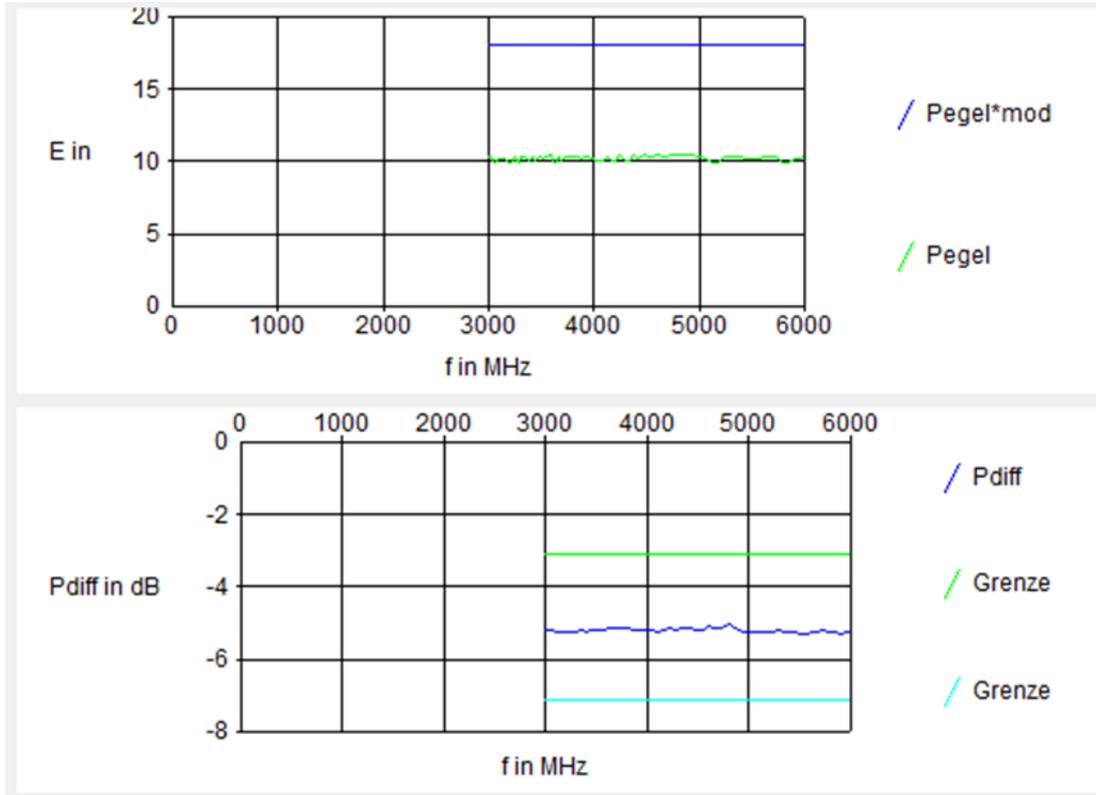
Anteil der Frequenzen, bei denen von allen Punkten die Abweichung >6dB ist: 2,82 %

Zum Erreichen von 18V/m ist eine Vorwärtsleistung von 43,03 dbm erforderlich (ohne Modulation!).



Datum: 13.12.2024

Überprüfung des 3,1dB Kriteriums: 10 V/m + 80% AM



Datum: 13.12.2024

Photodokumentation:

