



„ 6.1.3.4 HF-Verteilnetzwerk

Zur Erlangung der vorgegebenen Funkversorgungsgüte ist für eine digitale BOS-Objektfunkanlage ein HF-Verteilnetzwerk zu planen. Dies hat unter Berücksichtigung untenstehender Bedingungen zu erfolgen. Die HF-Abstrahlung in Objekten ist vorzugsweise durch Strahlerkabel zu errichten, wobei diese Leitung als beidseitig, pegelkorrekt gespeiste HF-Kabellinie, ggfs. mit Parallel- oder Querverbindungen zu errichten ist. In bidirektional versorgten HF-HF-Kabellinien dürfen keine Ports von HF-Verteilerkomponenten verschaltet werden, die am Port selbst nur eine Rückflusdämpfung (RL) von ≤ 10 dB innerhalb der HF-Linie bewirken (z. B. falsch angewendete Tapper). Jedes HF-Koppelglied ist für beide HF-Pfade als Pegelpunkt in die Linkbilanz aufzunehmen. Das HF-Verteilnetzwerk muss so geplant werden, dass eine Seite der Einspeisung ausfallen kann, ohne dass das gesamte OV-Funkfeld seine Funktion verliert (HF-Wegeredundanz). Abweichungen müssen im Redundanzkonzept erläutert werden. „



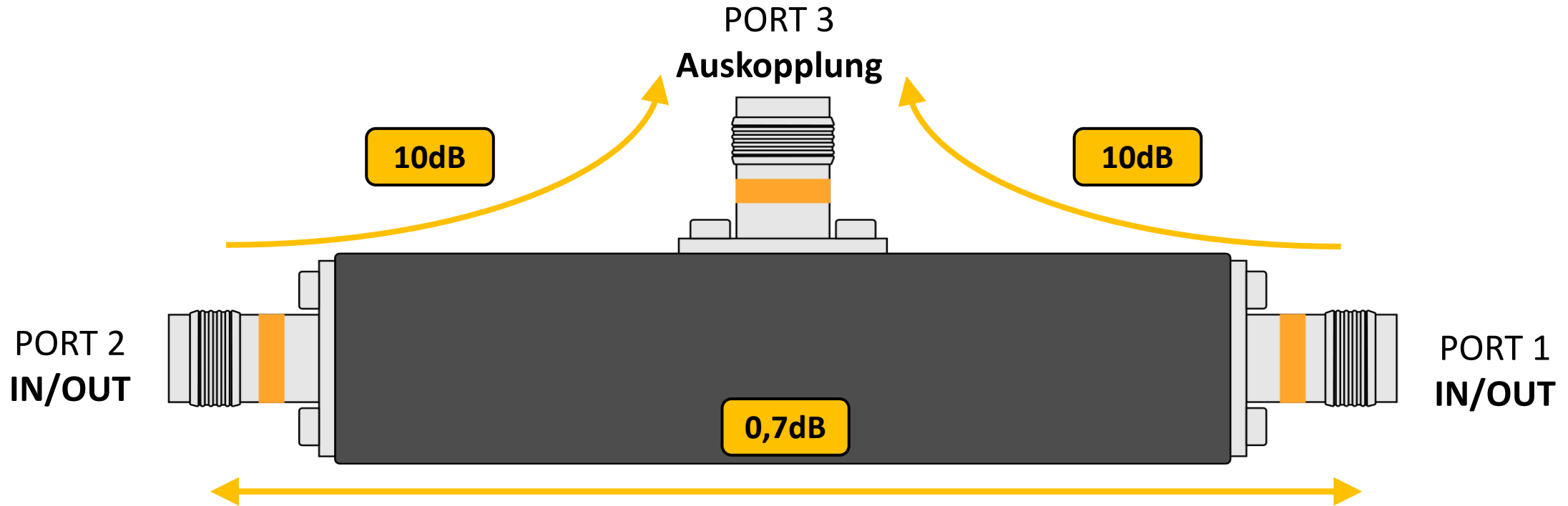
6.1.3.4 HF-Verteilnetzwerk

Zur Erlangung der vorgegebenen Funkversorgungsgüte ist für eine digitale BOS-Objektfunkanlage ein HF-Verteilnetzwerk zu planen. Dies hat unter Berücksichtigung untenstehender Bedingungen zu erfolgen. Die HF-Abstrahlung in Objekten ist vorzugsweise durch Strahlorkabel zu errichten, wobei diese Leitung als

In bidirektional versorgten HF-HF-Kabellinien dürfen keine Ports von HF-Verteilerkomponenten verschaltet werden, die am Port selbst nur eine **Rückflusdämpfung (RL) von ≤ 10 dB** innerhalb der HF-Linie bewirken (z. B. falsch angewendete Tapper).

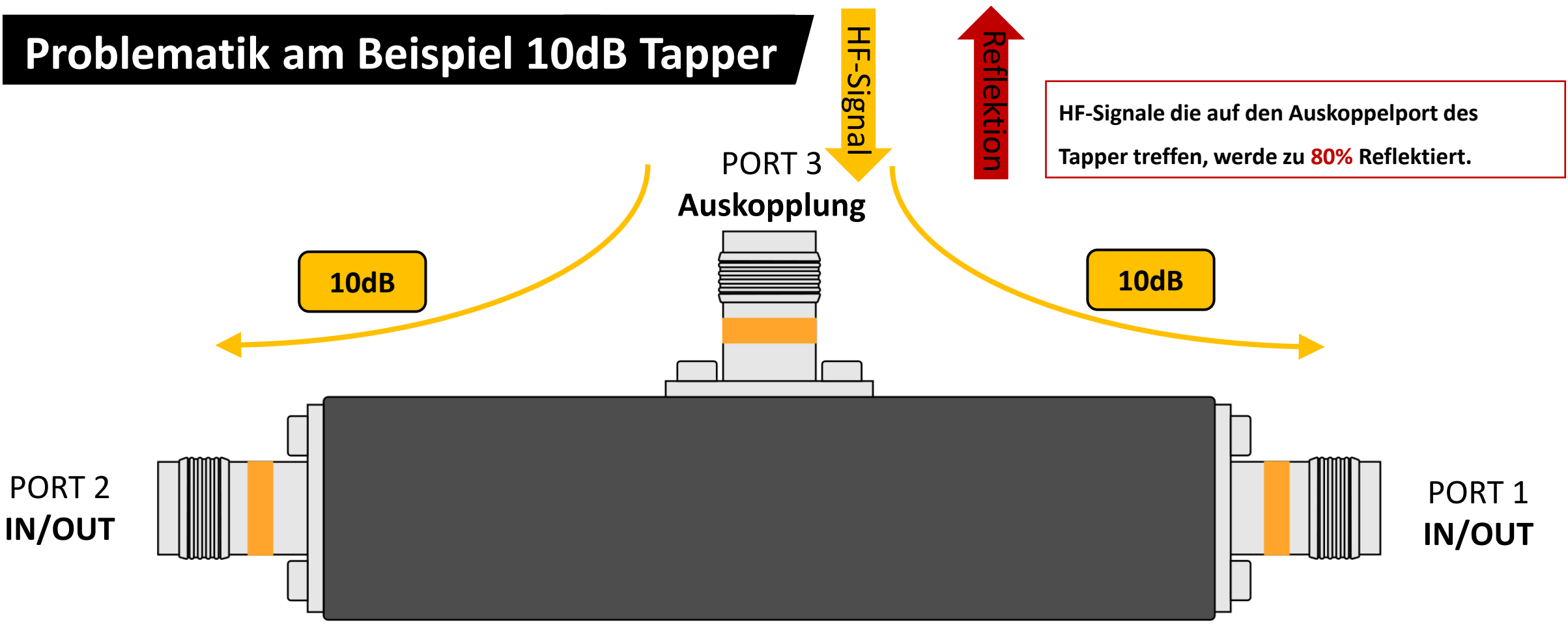
-Pfade als Pegelpunkt in die Linkbilanz aufzunehmen. Das HF-Verteilnetzwerk muss so geplant werden, dass eine Seite der Einspeisung ausfallen kann, ohne dass das gesamte OV-Funkfeld seine Funktion verliert (HF-Wegeredundanz). Abweichungen müssen im Redundanzkonzept erläutert werden. Die Dimensionierung eines HF-Verteilnetzwerks muss

Signalverteilung 10dB Tapper








Von	Nach	Wert in dB	Anteil in %
Port 1	Port 2	< 0,7 dB	90 %
Port 2	Port 1	< 0,7 dB	90 %
Port 1/2	Port 3	10 dB	10 %
Port 3	Port 1/2	Jeweils 10dB	10% + 10%

Problematik am Beispiel 10dB Tapper

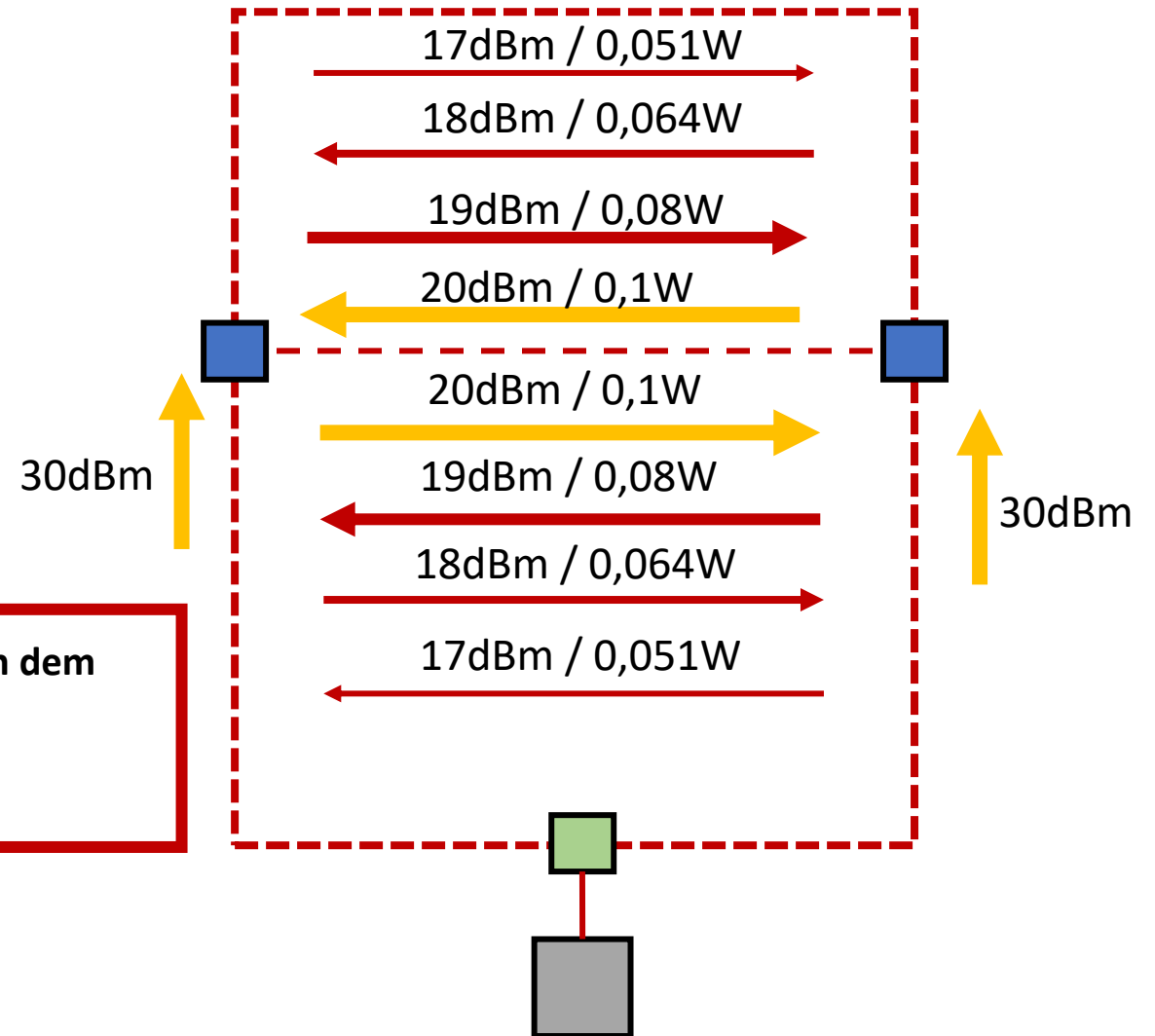


Auskoppelfaktor	Port 3 → Port 1/2	Reflektionsverhalten am Auskoppelport	Return Loss am Auskoppelport
10 dB	jeweils 10 %	80 %	0,97

Beispiel reguläre 10dB Tapper

-  Tapper 10dB
-  Leistungsteiler 3dB
-  TETRA NodeA
-  Feeder-Kabel
-  Strahler-Kabel

Durch die geringe Signaldifferenz und der Laufzeitverzögerung zwischen dem Hauptsignal und den reflektierten Signalen können Phänomene wie **hohe Vektorfehlerraten** und **Signalauslöschung** entstehen.



PRO **TECS**

DIN-Tapper



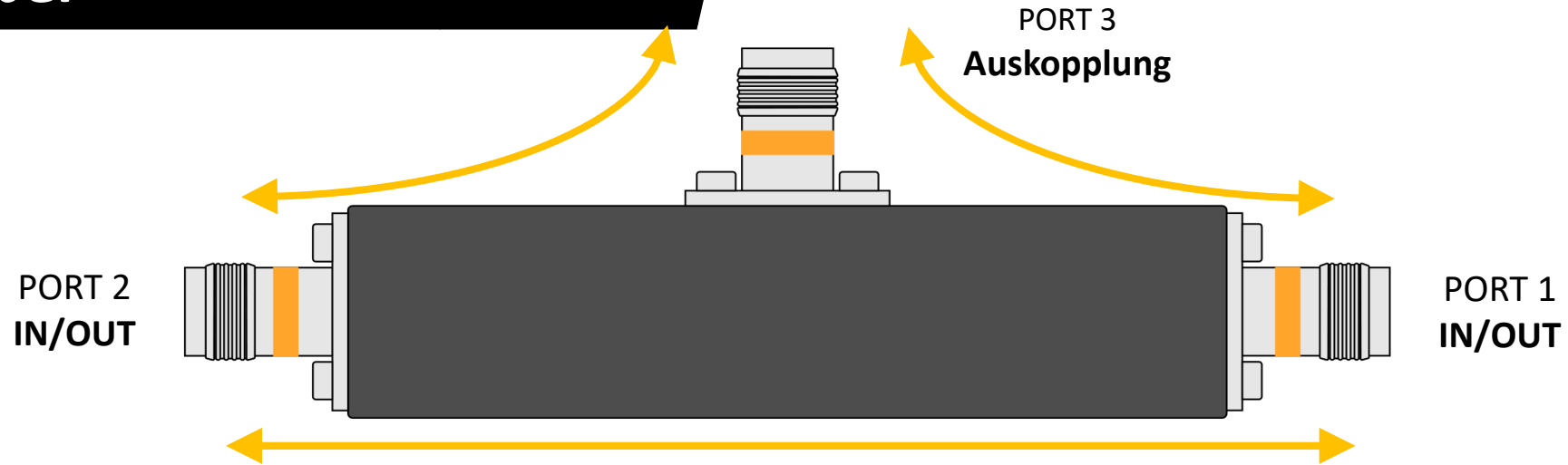


DIN-Tapper

Elektrische Eigenschaften

Frequenzbereich	150 – 500 MHz
Anpassung	≥ 10 dB
Max. Eingangsleistung	10 W
Varianten	8 / 10 / 12 / 15 / 20 / 30 dB
PIM IM3 @ 2x36dBm	< -150 dBc

DIN-Tapper



Auskoppelfaktor	Einfügedämpfung Port 1 – Port 2	Return Loss am Auskoppelport	Reflektionsverhalten am Auskoppelport
8 dB	< 1,5 dB	≤ 10 dB	< 10 %
10 dB	< 1,2 dB	≤ 15 dB	< 3 %
12 dB	< 1,0 dB	≤ 15 dB	< 3 %
15 dB	< 0,8 dB	≤ 18 dB	< 2 %
20 dB	< 0,5 dB	≤ 18 dB	< 2 %
30 dB	< 0,3 dB	≤ 18 dB	< 2 %

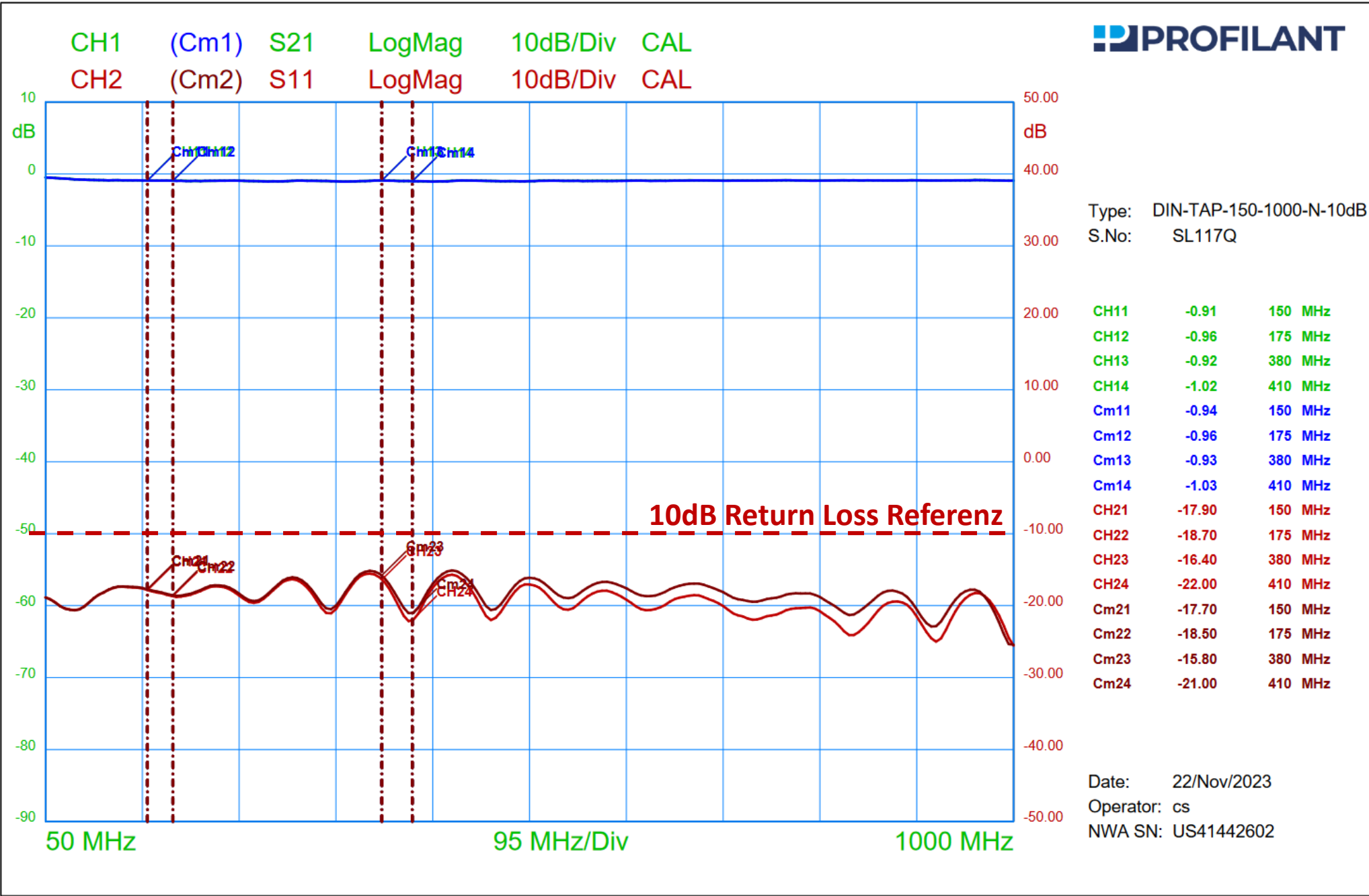
Messung DIN-Tapper

von PORT 1 IN/OUT
nach PORT 2 IN/OUT

Einfügedämpfung
 Messspur CH11 – CH14
Anpassung
 Messspur CH21 – CH24

von PORT 2 IN/OUT
nach PORT 1 IN/OUT

Einfügedämpfung
 Messspur CH11 – CH14
Anpassung
 Messspur CH21 – CH24



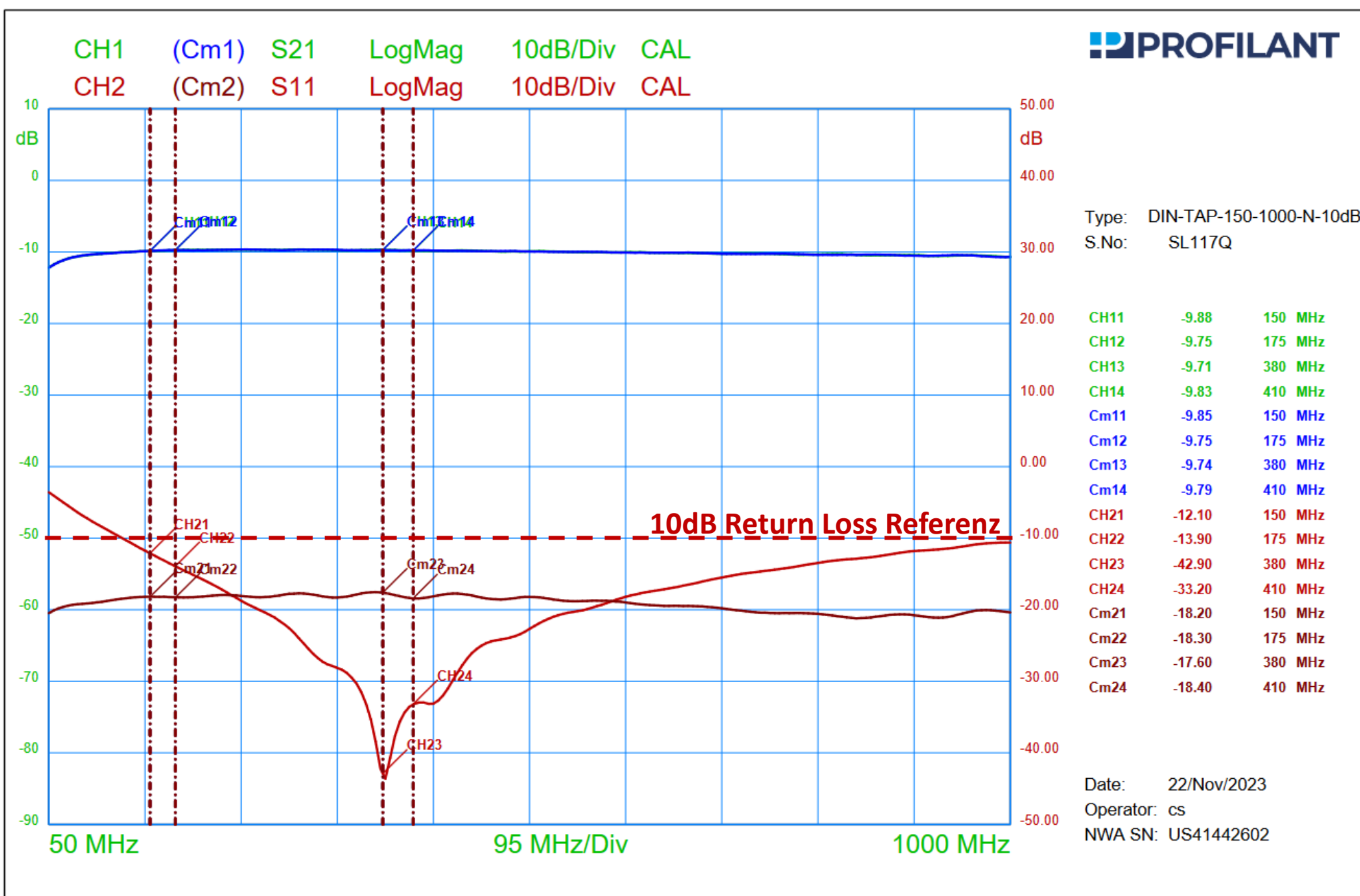
Messung DIN-Tapper

von PORT 1/2 IN/OUT	nach PORT 3 IN/OUT
----------------------------------	---------------------------------



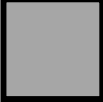


Einfügedämpfung
Messspur CH11 – CH14
Anpassung
Messspur CH21 – CH24

von PORT 3 IN/OUT	nach PORT 1/2 IN/OUT
--------------------------------	-----------------------------------

Einfügedämpfung
Messspur CH11 – CH14
Anpassung
Messspur CH21 – CH24

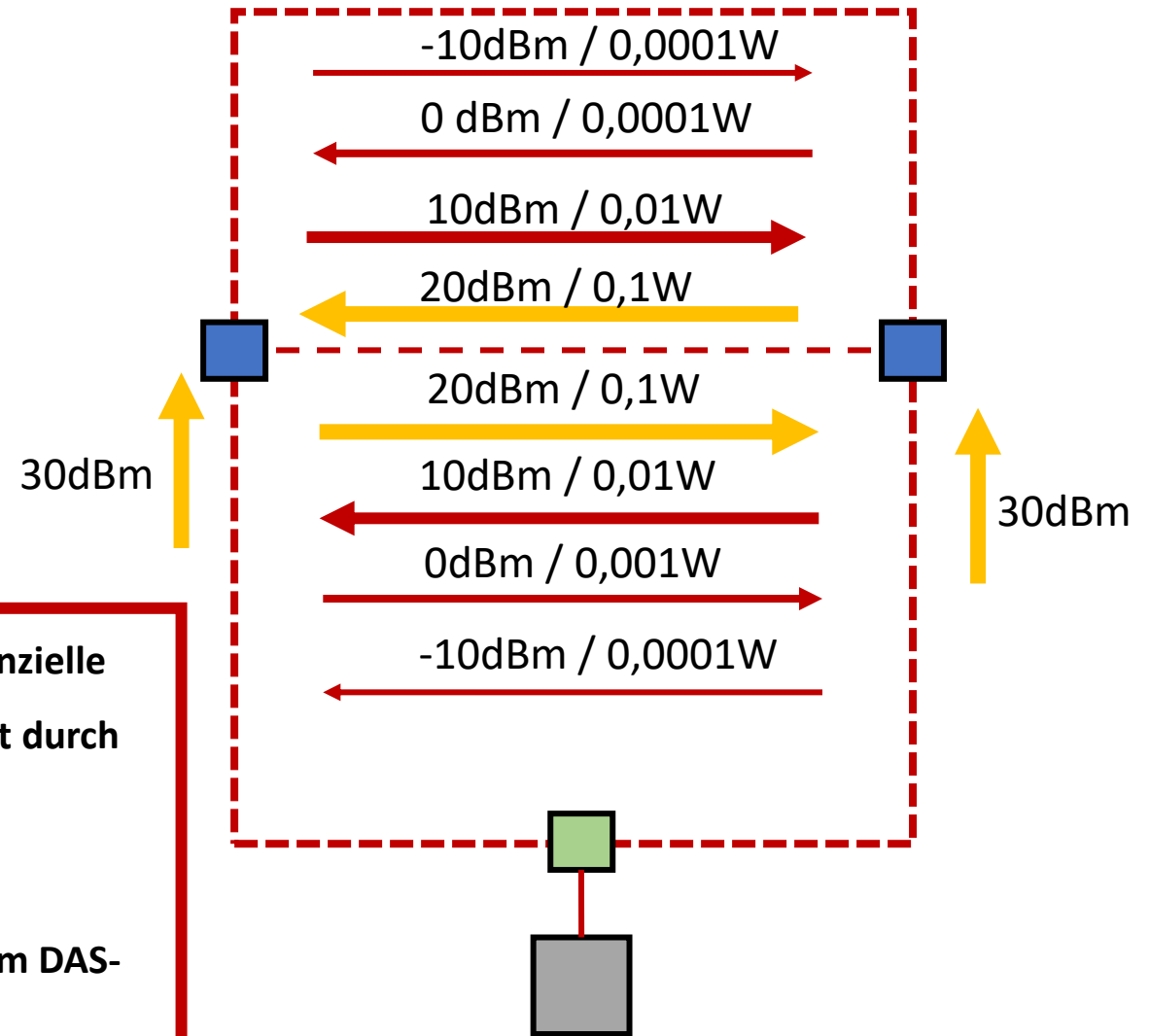


Beispiel DIN 10dB Tapper

-  Tapper 10dB
-  Leistungsteiler 3dB
-  TETRA NodeA
-  Feeder-Kabel
-  Strahler-Kabel

Die **gute Anpassung** am Auskoppelport des DIN Tapper verhindert potenzielle Signalauslöschungen und/oder eine Verschlechterung der Signalqualität durch hohe reflektierte Signale.

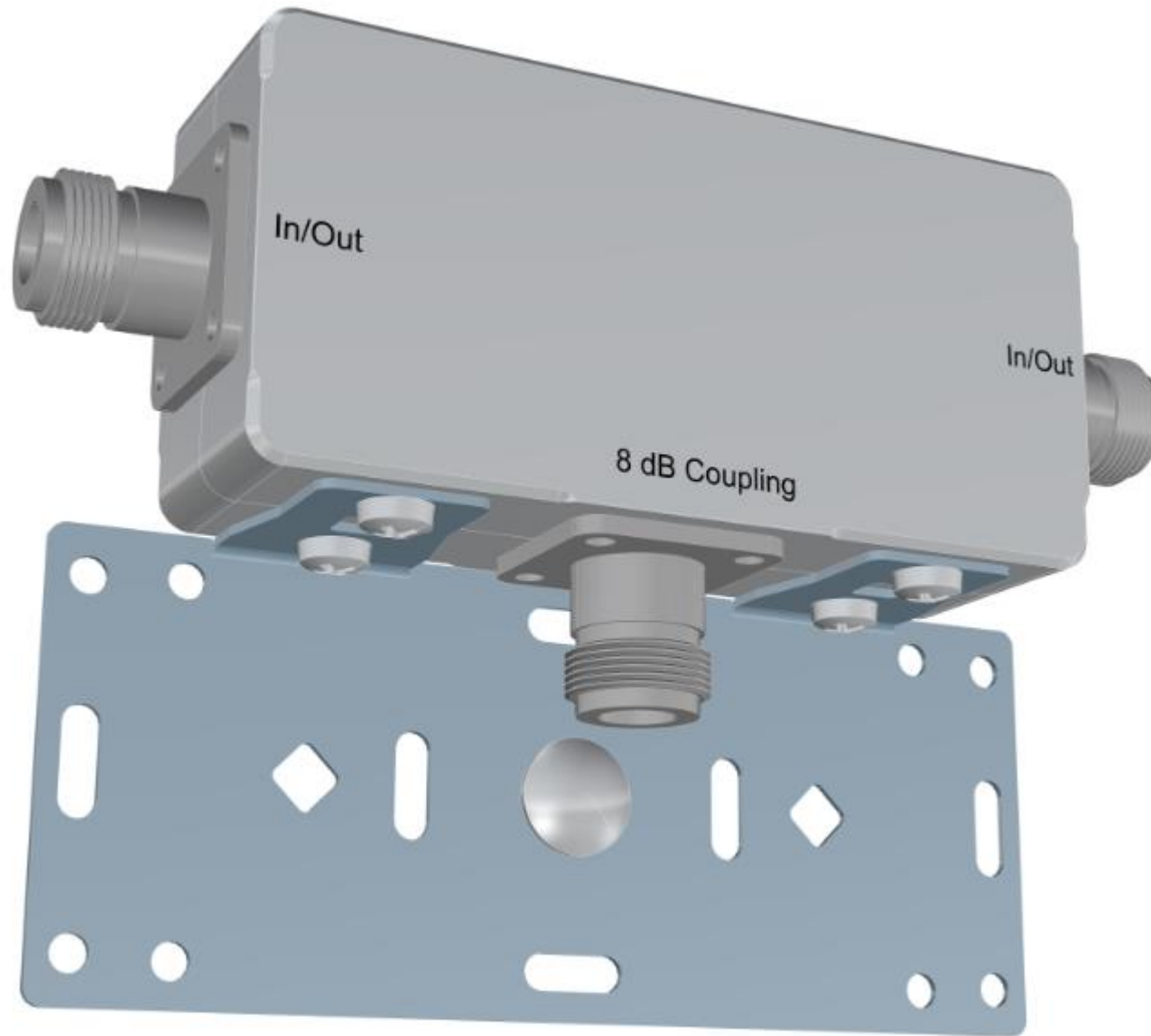
Gleichzeitig gewährt der DIN Tapper eine **redundante Signalverteilung** im DAS-System.



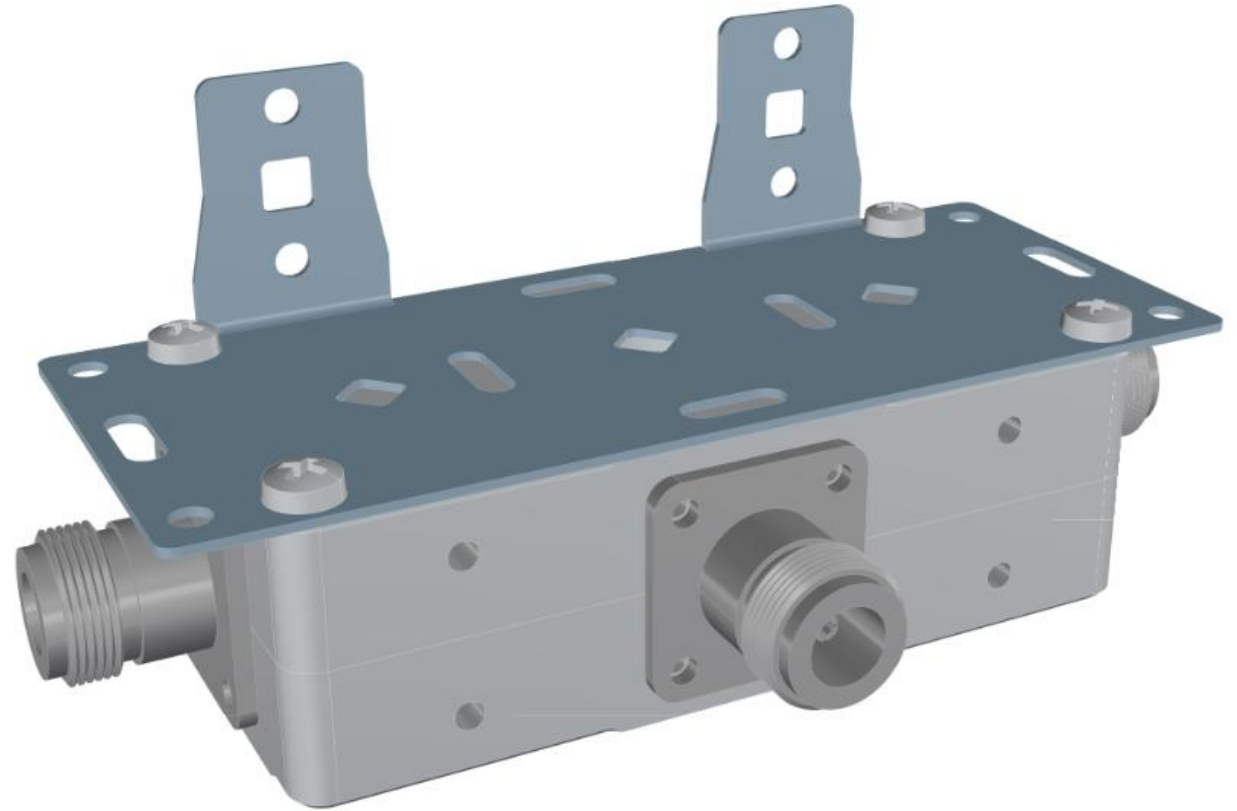
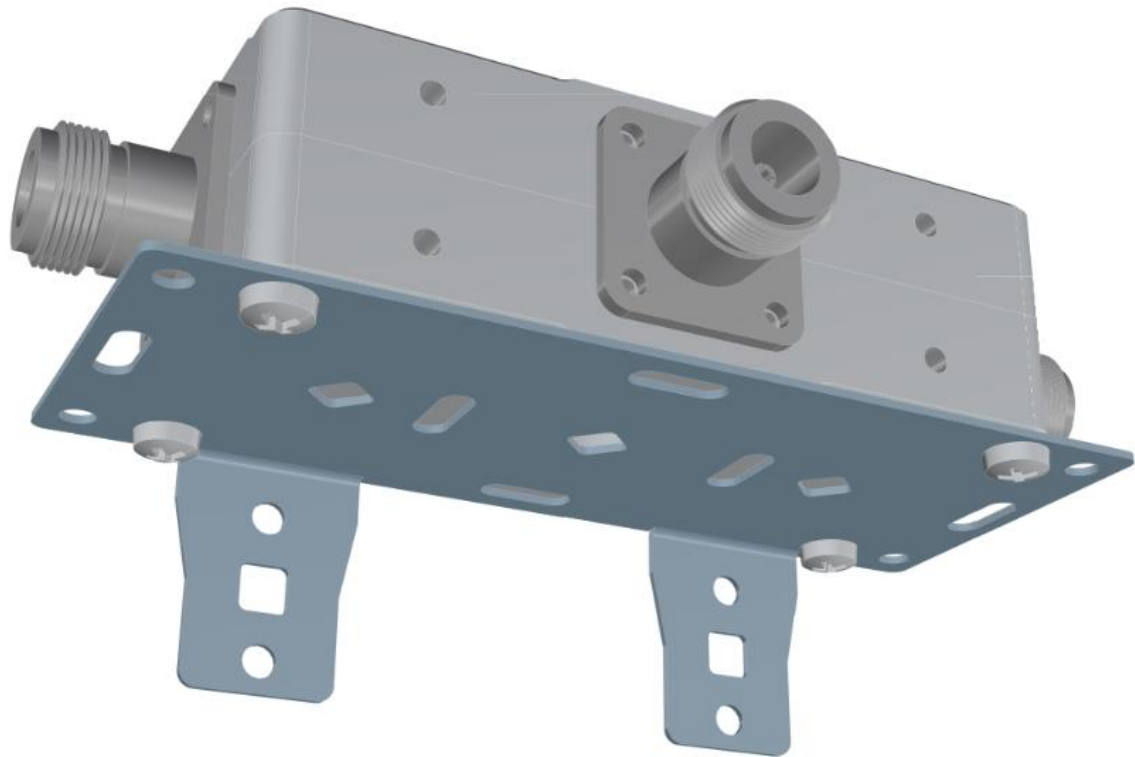
Montage



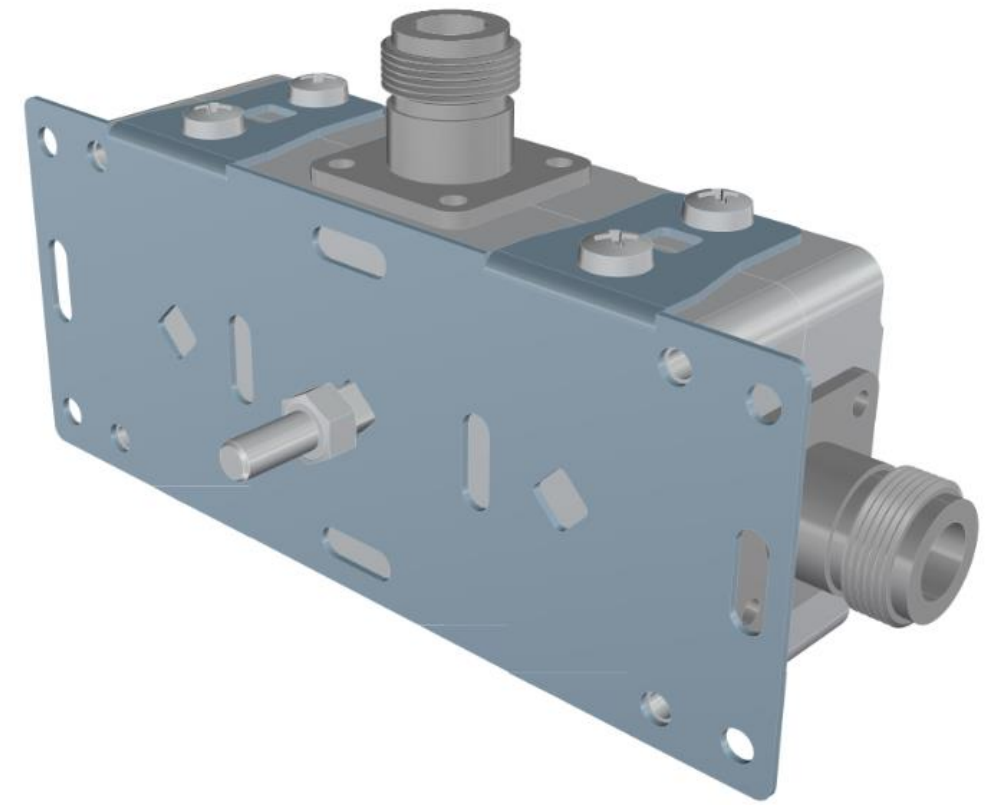
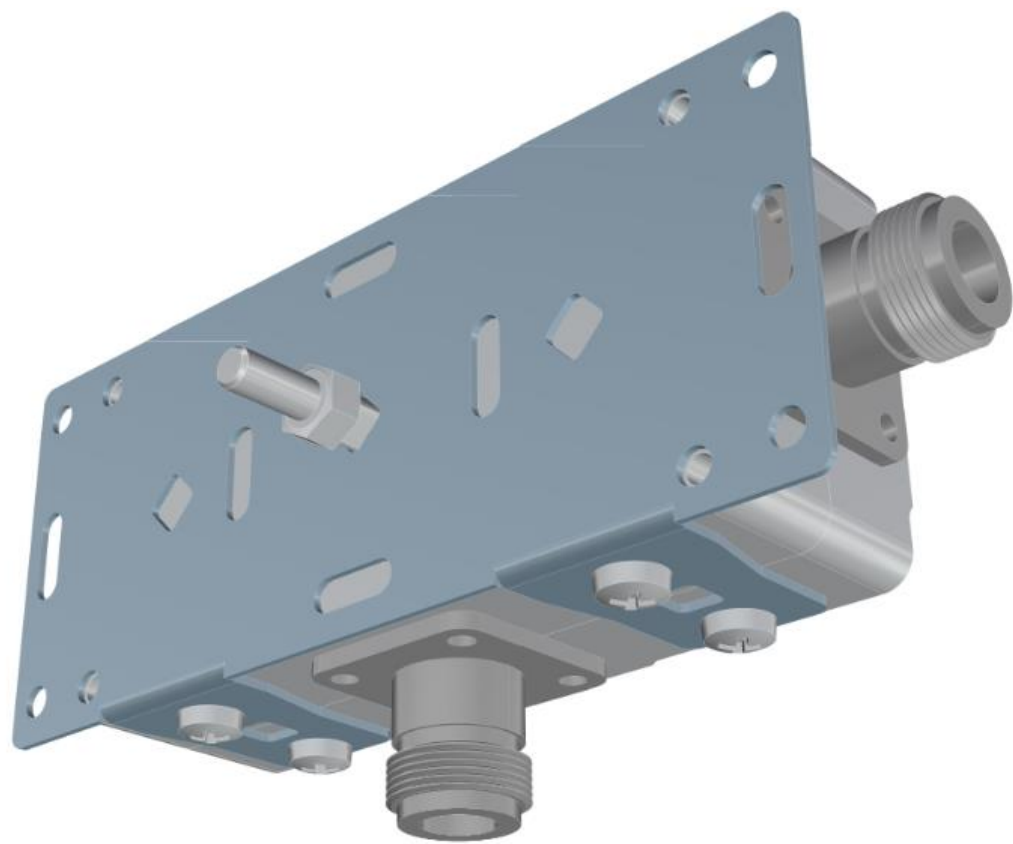
Montage Möglichkeit 2



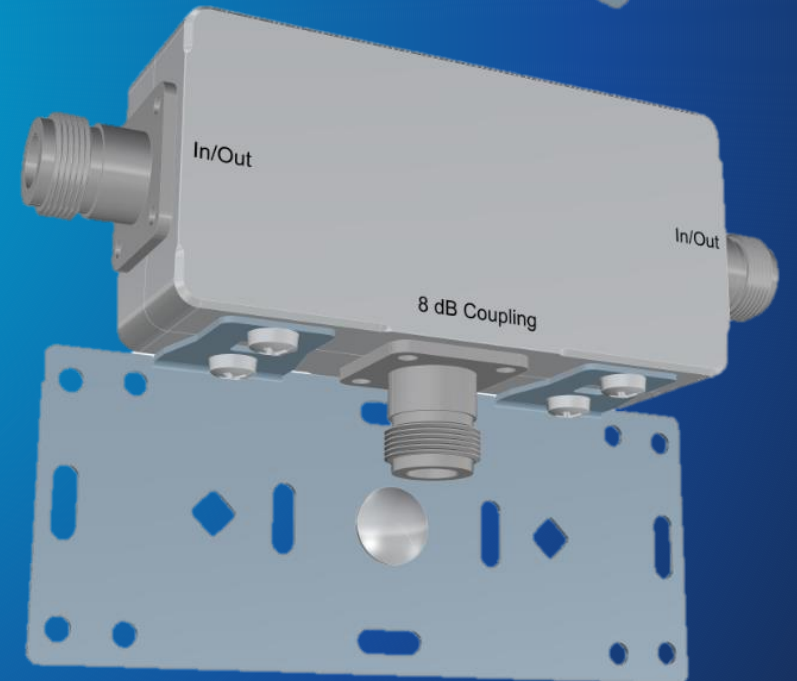
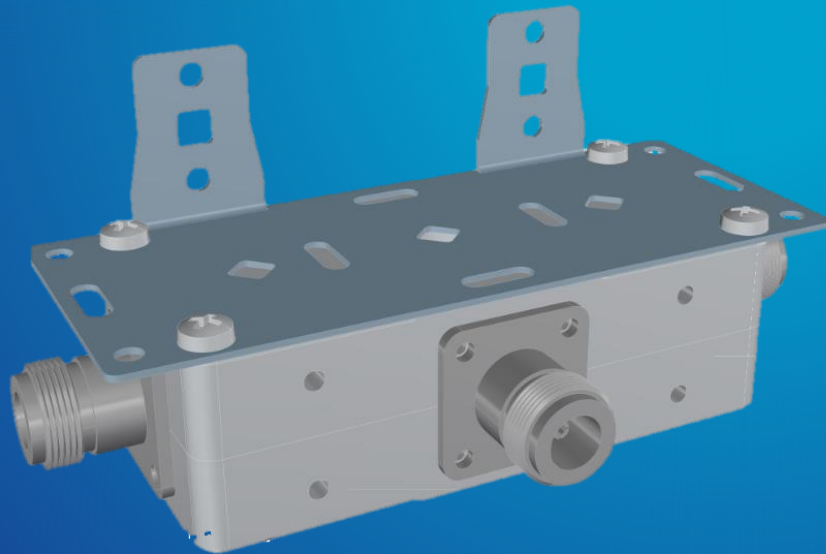
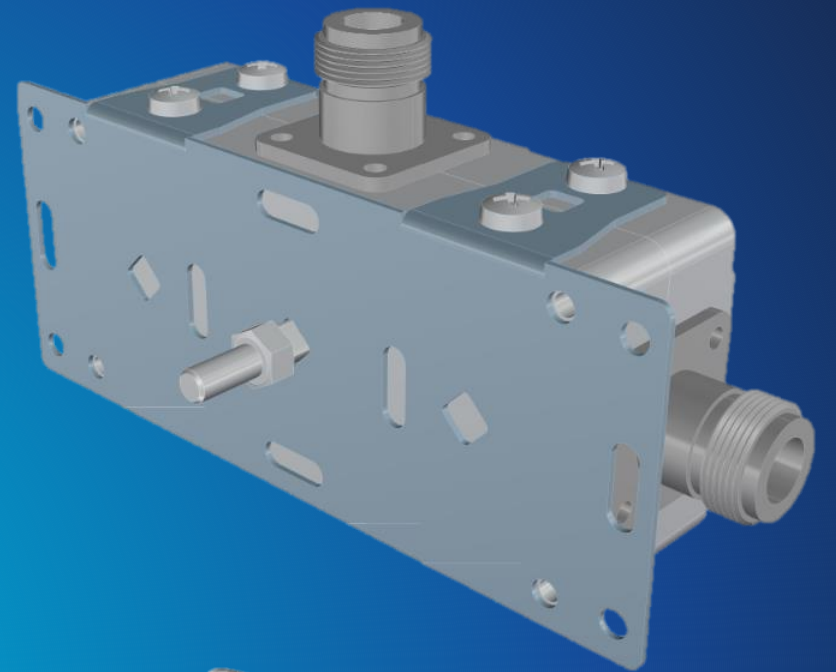
Montage Möglichkeit 3



Montage Möglichkeit 4



PRO / TECS



Vergleich der Signalverteilungskomponenten

	Reguläre Tapper	DIN-Tapper	Richtkoppler
Frequenzbereich	140 - 2700 MHz	150 – 500 MHz	380 - 3800 MHz
Auskoppelfaktoren In dB	4,8 / 6 / 8 / 10 15 / 20 / 30	8 / 10 / 12 15 / 20 / 30	3 / 6 / 10 15 / 20 / 30
Anpassung Eingang/Ausgang	Gut	Gut	Gut
Anpassung am Auskoppelport	Nicht DIN konform	Gut	Gut
Für redundante Signalverteilung geeignet	Ja	Ja	Nein (Direktivität des Richtkopplers)