

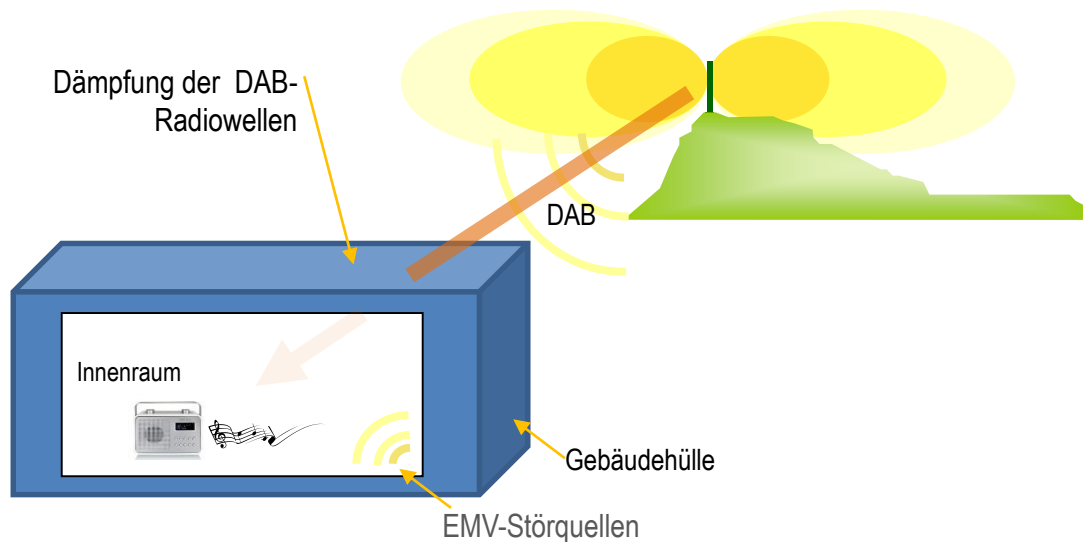
SUMATRONIC

DAB-Repeater Prinzip und Varianten



V1_0 30.24.2023 phm

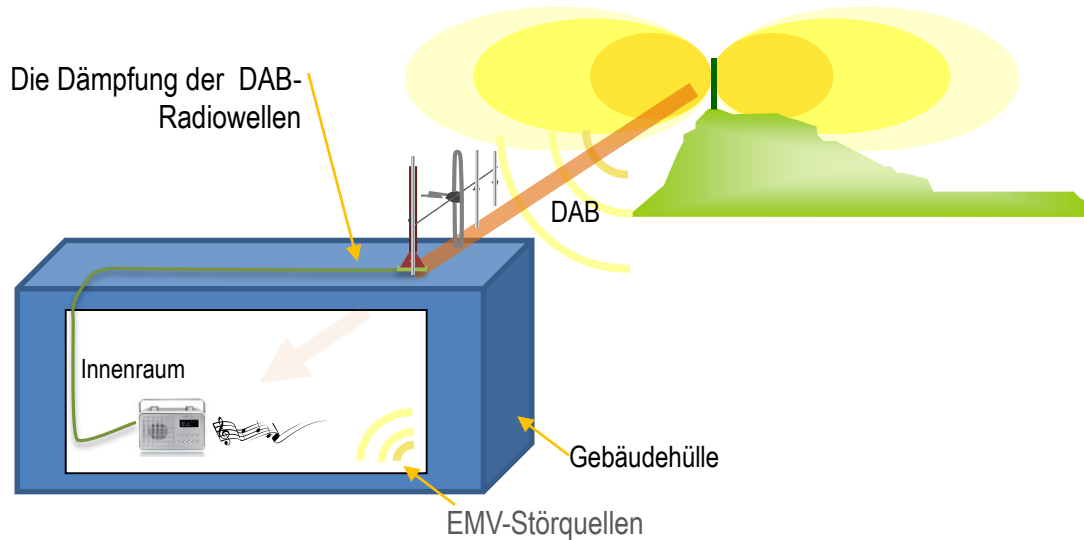
Radioempfang ohne Repeater



Der Empfang kann sehr knapp oder auch ausreichend sein.

Durch spätere Veränderungen (z.B. Bauten in der Nähe) oder durch EMV-Störungen kann es sein, dass der Empfang später noch schlechter wird.

Radioempfang mit Aussenantenne



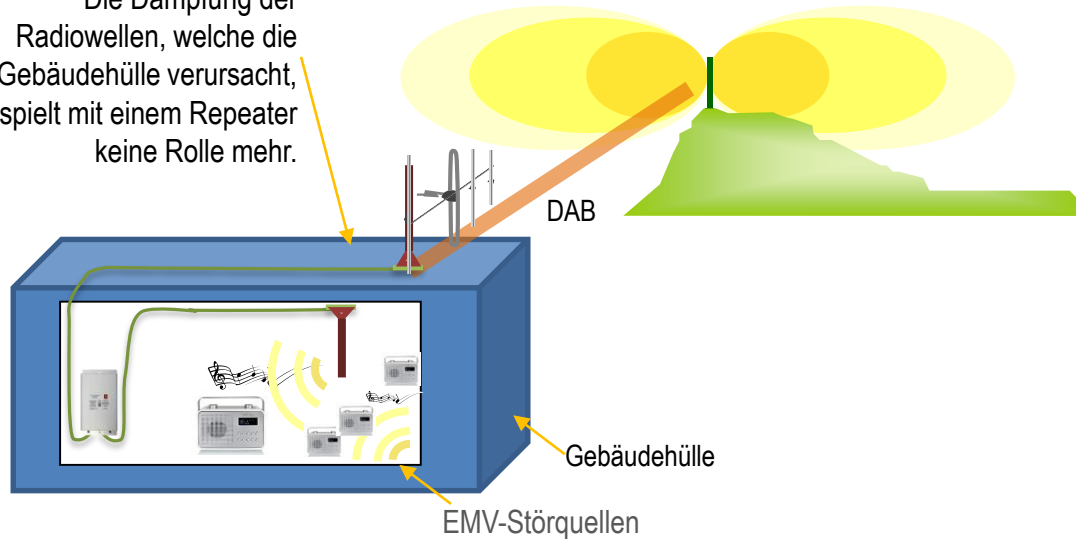
Der Empfang im Innenraum bleibt ausreichend oder gut.

Die EMV-Quellen stören im Verhältnis des Repeaters zu schwach und haben daher keinen Einfluss.

Aber es ist nur ein (oder wenige) Empfänger angeschlossen.

Radioempfang mit Repeater

Die Dämpfung der Radiowellen, welche die Gebäudehülle verursacht, spielt mit einem Repeater keine Rolle mehr.



Der Empfang im Innenraum ist auch für viele Geräte problemlos.

Die EMV-Quellen sind weitgehend nicht relevant.

Beliebig viele Empfänger im Bereich haben Empfang. Installation Antennendosen entfällt.

Die wichtigsten Einsatzgebiete für Repeater

Arbeitsplätze Beispiele zeigen: Besseres Wohlbefinden, deutlich weniger Krankheitstage



Grosse Vorteile bei Arbeitsplätzen ohne Tageslicht, Kälte, Hitze, Schmutz, oder Sicherheitsbereichen (oft Handyverbote).

U.a. für Gehörschütze mit DAB+ Radio

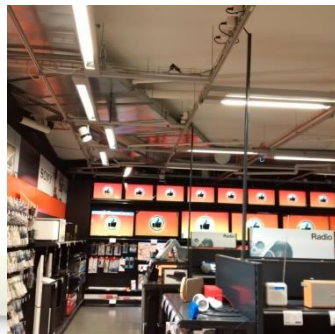


Parkings Radio im Auto ist wichtig, vor allem auch bei Notfällen. Ausfall gibt Unbehagen

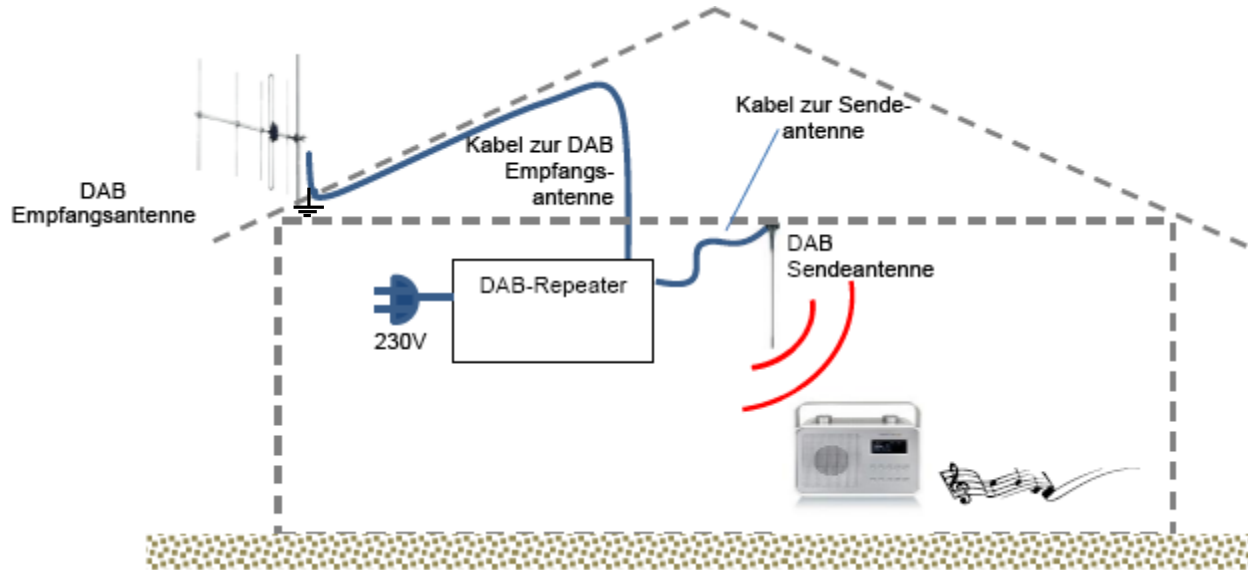




Läden Der Verkauf von Unterhaltungselektronik ohne DAB-Repeater ist für viele Läden undenkbar.



Prinzipaufbau DAB-Repeater-Anlage



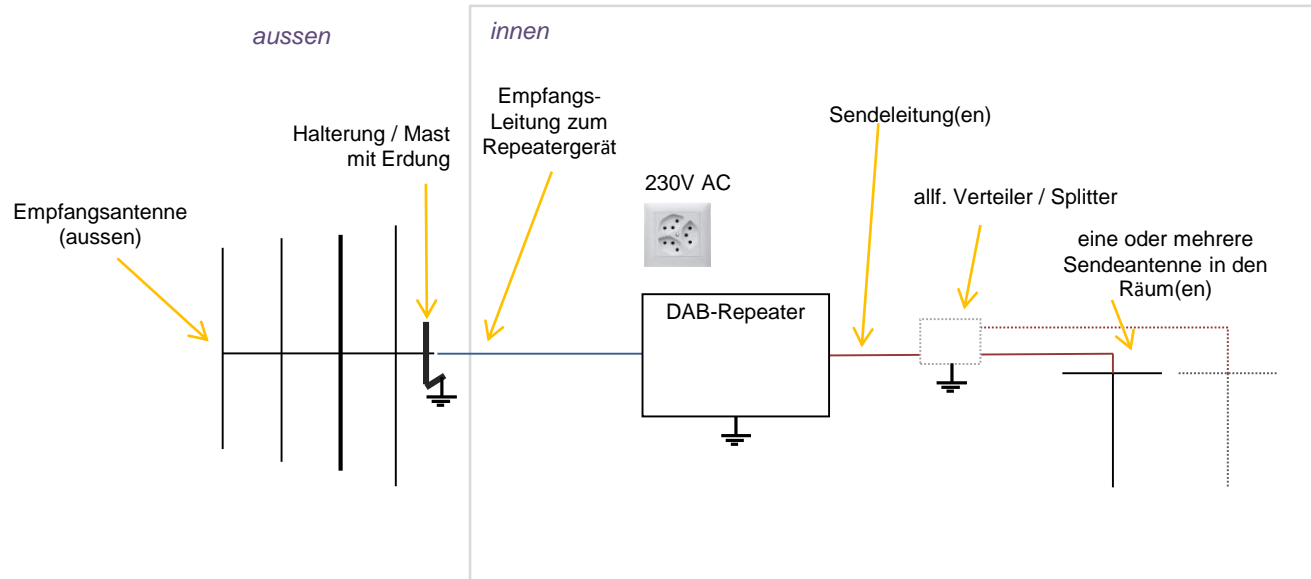
Prinzip einer einfachen DAB-Repeater-Anlage

Übersicht Leistungsklassen

	Versorgungsbereich	Anwendung
SPRI - Small Power	Ø10-20m Versorgung	Kl. Läden, Aufenthaltsbereiche, Arbeitsplätze. Zielkunden: KMU, Consumer
LRPI – Low Power	+ 4 dBm, 2.5 mW, Band III	1-2 Strahler kleine-mittelgrosse Läden
MPRI – Mid Power	+ 14 dBm, 25 mW, Band III	1-2 Strahler grosse Läden
HPRI – High Power	+ 24 dBm, 250 mW, Band III	2-10 Strahler grosse Flächen / Etagen
VPRI – Very High Power**	+ 34 dBm, 2.5 W, Band III	Für sehr grosse Flächen, Gebäudeteile / Etagen z.B. mit Schlitzkabel
UPRI – Ultra High Power**	+ 40 dBm, 10 W, Band III	Für sehr grosse Flächen, Gebäudeteile mit mehreren Etagen mit Schlitzkabel

** in Vorbereitung

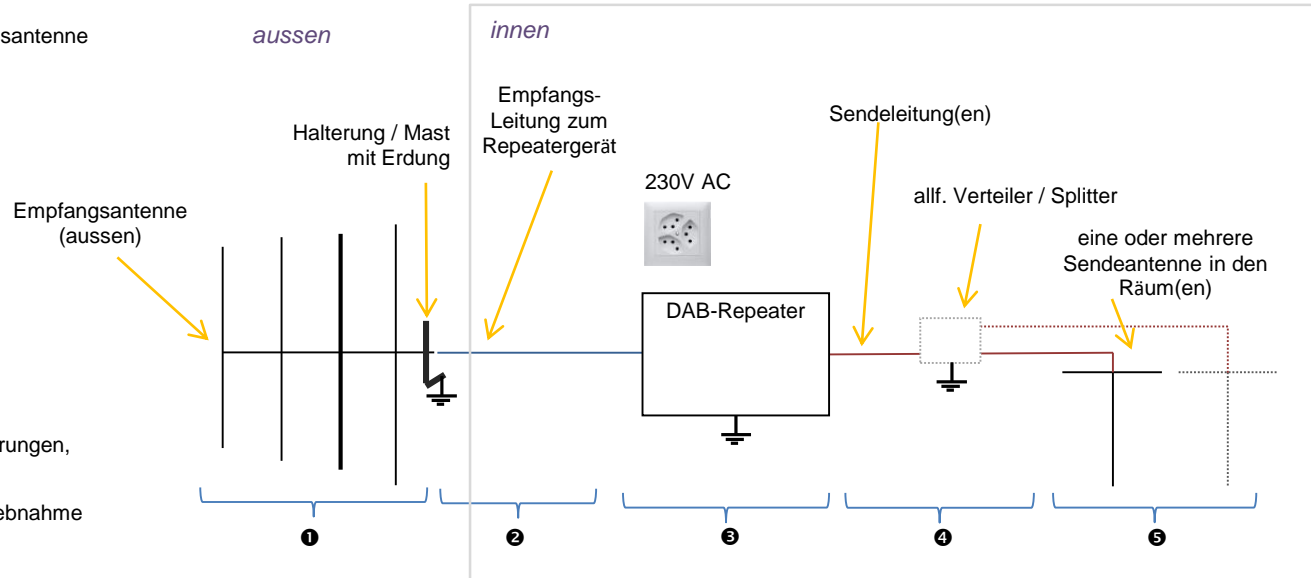
Aufbau DAB-Repeater-Anlage im Detail



Prinzip einer einfachen DAB-Repeater-Anlage

Aufbau DAB-Repeater-Anlage im Detail

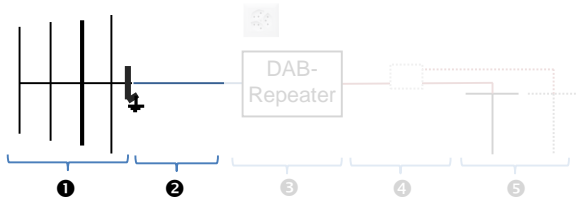
- 1. Teil – Empfangsantenne ❶
- 2. Teil - Kabel zwischen Empfangsantenne und Repeater (Main) ❷
- 3. Teil – Repeatergeräte ❸
- 4. Teil - Kabel und Verteiler zwischen Repeater(n) und Sendeantennen ❹
- 5. Teil – Sendeantennen ❺
- 6. Teil - Engineering Projektabklärungen, Berechnungen
- 7. Teil - Installationen und Inbetriebnahme
- 8. Teil - Optionen
- 9. Teil - Reserve



Prinzip einer einfachen DAB-Repeater-Anlage in sechs Teilen

Aufbau DAB-Repeater-Anlage Teile ① + ②

- 1. Teil – Empfangsantenne ①
- 2. Teil - Kabel zwischen Empfangsantenne und Repeater (Main) ②



① Antennenhalterung und Erdung

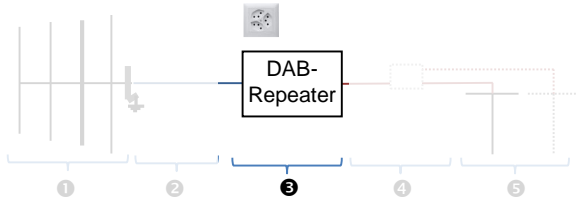


② Material und Einzug Empfangskabel sind nicht zu unterschätzen



Aufbau DAB-Repeater-Anlage Teil ③

3. Teil – Repeatergerät(e) ③



Kalkulation / Pegelberechnung ergibt Leistungsbedarf:

- Anz. Ensembles
- Kabeltyp und -längen
- Antennengewinn(e)
- Anzahl Antenne(n)

Power per Ensemble	dBm	dB dB	Bezeichnungen	EF Leistung nach
Repeater aus Liefer.	4.00	0dB		4.00 dBm
Repeater DOPIN	3.00	0dB		3.00 dBm
Ergebnis nach	4.00	0dB		4.00 dBm
Ergebnis 0. Repeater mit Loss	4.00	0dB		4.00 dBm
Summe				
1. Huber	0.00	-0.20	0.20	-0.20 dBm
0. m. 1.07' Coaxial	-0.07	0.00		-0.07 dBm
0. m. 1.07' Coaxial	-0.07	0.00		-0.07 dBm
1. Verteiler	0.00	3.30	3.30	3.30 dBm
0. Da. 2-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 3-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 4-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 8-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 16-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 32-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 64-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 128-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
2. Huber	0.00	-0.40	0.40	-0.40 dBm
0. m. 1.07' Coaxial	-0.07	0.00		-0.07 dBm
0. m. 1.07' Coaxial	-0.07	0.00		-0.07 dBm
2. Verteiler	0.00	3.30	3.30	3.30 dBm
0. Da. 2-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 3-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 4-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 8-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 16-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 32-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 64-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 128-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
3. Huber	0.00	-0.20	0.20	-0.20 dBm
0. m. 1.07' Coaxial	-0.07	0.00		-0.07 dBm
0. m. 1.07' Coaxial	-0.07	0.00		-0.07 dBm
3. Verteiler	0.00	3.30	3.30	3.30 dBm
0. Da. 2-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 3-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 4-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 8-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 16-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 32-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 64-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 128-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
4. Huber	0.00	-0.20	0.20	-0.20 dBm
0. m. 1.07' Coaxial	-0.07	0.00		-0.07 dBm
0. m. 1.07' Coaxial	-0.07	0.00		-0.07 dBm
4. Verteiler	0.00	3.30	3.30	3.30 dBm
0. Da. 2-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 3-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 4-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 8-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 16-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 32-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 64-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
0. Da. 128-fach	0.00	0.00		0.00 dBm
Zus.	0.00	0.00	0.00	0.00 dBm
Ergebnis 0.00, Leistung an Antenne				0.00 dBm
Rechner (empirisch)				0.00 dBm
Ergebnis ERP Leistung an Antenne				15.15 dBm ERP
Faktor für Frequenz				16.8 in Abstand zu 0.1 T. 0.00 dBm

LPRI/S Low Power	+ 4dBm	2.5 mW
MPRI/S MidPower	+14dBm	25 mW
HPRI/S High Power	+24dBm	250 mW
VPRI/S Very High Pwr	+29dBm	800 mW

Master-Repater xxxI
 Secondary-Repeater xxxS



LPRI LPRS
 MPRI MPRS
 HPRI HPRS
 neu:
 HPRI HPRS



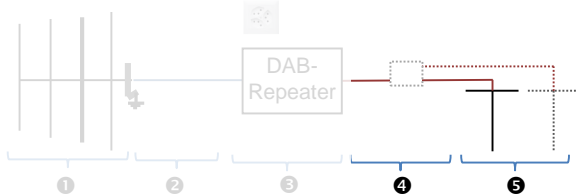
③ Repeatergeräte



HPRI HPRS
 (bisher)
 und Spez. Varianten

Aufbau DAB-Repeater-Anlage Teil ④ + ⑤

- 4. Teil - Kabel und Verteiler zwischen Repeater(n) und Sendeantennen ④
- 5. Teil - Sendeantennen ⑤



Es sind diverse
Zubehöre verfügbar

④ Kabel und Verteiler

Standard Sendekabel



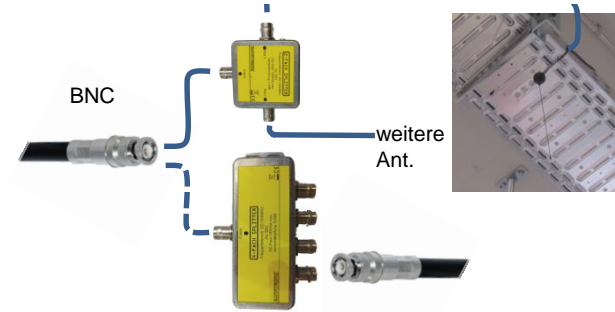
SPUMA_400
- Standard
- halogenfrei
- highFlex
mind Radius: 100mm



RG 214



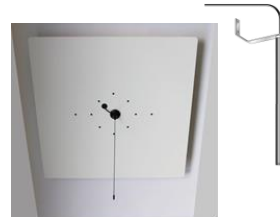
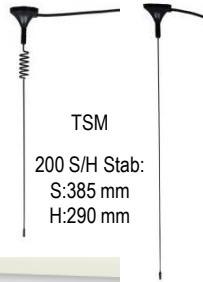
RG 58 (kurze Distanzen)



2*, 3-, 4*, 5-, 6- und 8*-fach Verteiler verfügbar, * = mit DCoC

⑤ Sendeantennen

Standard Antennen



Ant. mit GP-Platte

Spezial-Antennen für Parkhäuser mit geringer Höhe



Ø 155 mm



Ø 450 mm
(geplant)

Planung einer DAB-Repeater-Anlage Teil ⑥

1. Abklärungen, Studium Situation, Plan, Grösse der Flächen...
Antwortbogen «Was wir von Ihnen für eine Kostenschätzung benötigen...»

Was wir von Ihnen benötigen, damit wir für Sie eine
Kostenschätzung für Ihre DAB-Repeateranlage
erstellen können



06.10.2011 ghm

© Dieses Dokument und alle darin enthaltenen Informationen sind Eigentum der Sumatronic AG

Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, wie eine DAB-Repeateranlage für Ihre Immobilie oder Ihre Räume geplant und installiert werden kann. Damit wir Ihnen eine Anlage anbieten können, welche Ihren Wünschen und Vorstellungen am optimalsten entspricht, benötigen wir folgende Unterlagen von Ihnen.

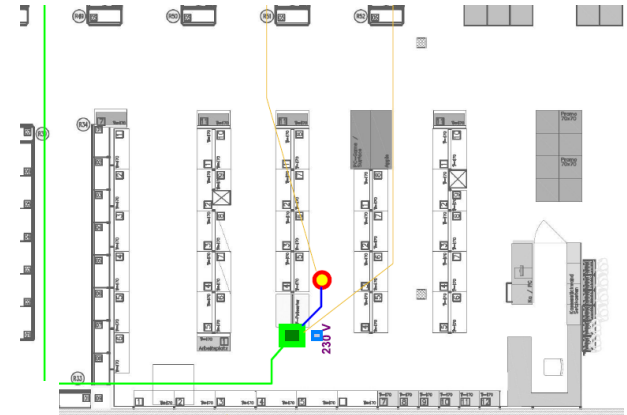
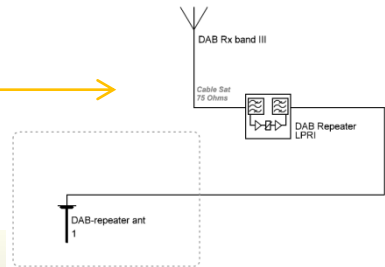
Bitte drucken Sie dieses Dokument aus, füllen Sie es so gut wie möglich aus, und senden Sie es zusammen mit Ihren Unterlagen an: info@sumatronic.ch oder Sumatronic AG (Adresse hinten).

Objekt:

Parkgarage Auto-Abstellraum

Parkhaus eine Plaza

2. Konzept, wie können die gewünschten Flächen versorgt werden
(auch abhängig von der Raumhöhe und der EMV Belastung)



Planung einer DAB-Repeater-Anlage Teil 6

3. Pegel, Repeatertyp, Anz. Antennen, Kabel und Splitter...
4. Erste Kalkulation / Pegelberechnung: Was wird benötigt?
5. Kostenschätzung

Power per Ensemble:	dBm	eff dB	Bemerkungen	Eff Leistung vor:	
				Repeater out total: 4.00 dBm	
				Reserve COPM: 3.00 dBm	
				4 Ensembles total: 6.02 dBm	
ENGABE ->				Repeater out /En: -6.02 dBm	
				current level	
1	Kabel	1 m	RG 58	-0.20 -0.20	-5.22 dBm
	0 m	SPUMA_400		-0.07 0.00	-5.22 dBm
	0 m	1/2" Coaxlex		-0.05 0.00	-5.22 dBm
	1. Verteiler	0 Stk.	2-fach	-3.30 0.00	-4.22 dBm
		0 Stk.	3-fach	-5.30 0.00	-5.22 dBm
		0 Stk.	4-fach	-6.90 0.00	-5.22 dBm
		0 Stk.	5-fach	-7.60 0.00	-5.22 dBm
		0 Stk.	6-fach	-8.50 0.00	-5.22 dBm
		0 Stk.	Adten_Koppler	-0.20 0.00	-5.22 dBm
2	Kabel	2 m	RG 58	-0.20 -0.40	-5.62 dBm
	0 m	SPUMA_400		-0.07 0.00	-5.62 dBm
	0 m	1/2" Coaxlex		-0.05 0.00	-5.62 dBm
	2. Verteiler	0 Stk.	2-fach	-3.30 0.00	-5.62 dBm
		0 Stk.	3-fach	-5.30 0.00	-5.62 dBm
		0 Stk.	4-fach	-6.90 0.00	-5.62 dBm
3	Kabel	0 m	RG 58	-0.20 0.00	-5.62 dBm
	0 m	SPUMA_400		-0.07 0.00	-5.62 dBm
	0 m	1/2" Coaxlex		-0.05 0.00	-5.62 dBm
	3. Verteiler	0 Stk.	2-fach	-3.30 0.00	-5.62 dBm
		0 Stk.	3-fach	-5.30 0.00	-5.62 dBm
		0 Stk.	4-fach	-6.90 0.00	-5.62 dBm
4	Kabel	0 m	RG 58	-0.20 0.00	-5.62 dBm
	0 m	SPUMA_400		-0.07 0.00	-5.62 dBm
	0 m	1/2" Coaxlex		-0.05 0.00	-5.62 dBm
	4. Verteiler	0 Stk.	2-fach	-3.30 0.00	-5.62 dBm
		0 Stk.	3-fach	-5.30 0.00	-5.62 dBm
		0 Stk.	4-fach	-6.90 0.00	-5.62 dBm
	Ant.	0 Stk.	dB	-2.00 0.00	-5.62 dBm
Ergebnis: EMK Leistung an Antenne				-5.62 dBm	
Reserve (negativ)				-6.00 dB	
Antennenfaktor				-0.83 dB	
Ergebnis: ERP Leistung an Antenne				-12.15 dBm ERP	
Feldstärke bei Frequenz: bei 16.0 m Abstand ca.				69.7 dBµV/m	

Leistung Repeater (LPRI)	+4 dBm
Abzügl. Reserve	-2.0 dB
Anzahl Ensembles: 5	-7.0 dB
Dämpfung Kabel: 20m Spuma_400	-1.2 dB
Dämpfung Splitter: kein	-0.0 dB

Leistung EMK pro Ensemble	-6.2 dBm
Anzahl Tx-Antenne: Gewinn	-5.5 dB

Leistung ERP pro Ensemble	-11.7 dBm
Reserve zu max. BAKOM (-12.2)	-0.5 dB

Repeater ausreichend **JA** ✓, Reserve: **ok** ✓




Kostenschätzung für Ihr Objekt:

03-DAB Repeater Kostenschätzung EKZ R/TV Irendwo

Erstellt am: 19.11.2022 PM

Diese Kostenschätzung dient Ihnen zu Ihrer Orientierung, damit Sie abschätzen können, ob Sie die für ein definitives Projekt und eine verbindliche Offerte benötigten Abklärungen machen lassen möchten. Diese Kostenschätzung ist noch keine definitive Offerte, in der Regel lässt sich die DAB-Versorgung jedoch in diesem Preisrahmen realisieren.

Die Preise dienen nur zur Orientierung und können sich aufgrund von Änderungen der Spezifikationen, der Konfiguration oder der Wechselkurse ohne Vorankündigung ändern.

Diese Kostenschätzung ist - wie auch die Repeaterysteme - wie folgt gegliedert:

	CHF
1. Teil - Empfangsantenne	998.00
2. Teil - Kabel zwischen Empfangsantenne und Repeater (Main)	
3. Teil - Repeatergeräte	3'150.00
4. Teil - Kabel und Verteiler zwischen Repeater(n) und Sendenantennen	1'349.00
5. Teil - Sendenantennen	340.00
6. Teil - Engineering Projektabklärungen, Berechnungen	500.00
7. Teil - Installationen und Inbetriebnahme	1'328.00
8. Teil - Optionen	
9. Teil - Reserve	766.50
Total	8'431.50

Hinweis: Die Elektroer-Installationsarbeiten sind nicht enthalten

Installation DAB-Repeater-Anlage Teil 7


1. Vor der Installation:
Abklärungen und Absprachen, was erfolgt bauseits und was liefert der Integrator?

2. Materialbeschaffung.
Auch Material, welches der Elektriker des Kunden wünscht



Dokument: Vorbereitungen und Aufgabenteilung zur Installation von DAB-Repeatern

1.3.5 Leitungen vom Repeatergerät zu den Sendeantenne(n)

Pos.		Hinweise	Durch Sumatronic	Durch Bauherr
400	Leitung zwischen DAB-Repeater** und Sendeantenne(n) 	<p>Abklärungen: Hier werden 50 Ω Sendekabelkabel* benötigt.</p> <p>Wie lange ist die Distanz dieser Leitung? Konnten Sie den Installationspfad der Verbindung und die Kabellängen abklären?</p> <p>Die Kabel können vorab geliefert und durch die Elektriker vor Ort eingelegt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> damit die Stecker montiert werden können, wird an den Enden eine Kabelschlaufe benötigt. Diese Kabel können nicht beliebig gebogen werden. Für die üblichen Kabeltypen gilt ein minimaler Biegeradius von 10 cm. Bei Kabel ab Ø 10mm gilt ein grösserer Radius. Bei Unsicherheit fragen Sie uns bitte an. 	X	Erledigt ? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> angefangen% <input type="checkbox"/> erledigt
		<p>Beschaffung / Installation?</p> <p>Sendeleitung</p> <p>Installation, Kabeleinzug</p>	<input type="checkbox"/> bereit <input type="checkbox"/> geliefert	<input type="checkbox"/> fertig installiert
		<p>Steckermontage:</p> <p>Weil für diese Kabel für die Montag der speziellen Stecker auch spezielles Werkzeug benötigt wird, installiert in der Regel Sumatronic *** diese Stecker und kontrolliert die HF-Eigenschaften.</p>	Erledigt ? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> angefangen% <input type="checkbox"/> erledigt	X

Installation DAB-Repeater-Anlage Teil 7

3. Installation vor Ort
Termin und Unterstützung koordinieren:
4. Materialbeschaffung.
Auch Material welches der Elektriker des Kunden wünscht
5. Installation vor Ort
Termin und Unterstützung
(auch Leitern...) koordinieren.
6. Installationen
 1. Aussenantenne, auch Messung
 2. Innenanlage



1. Aussenantenne

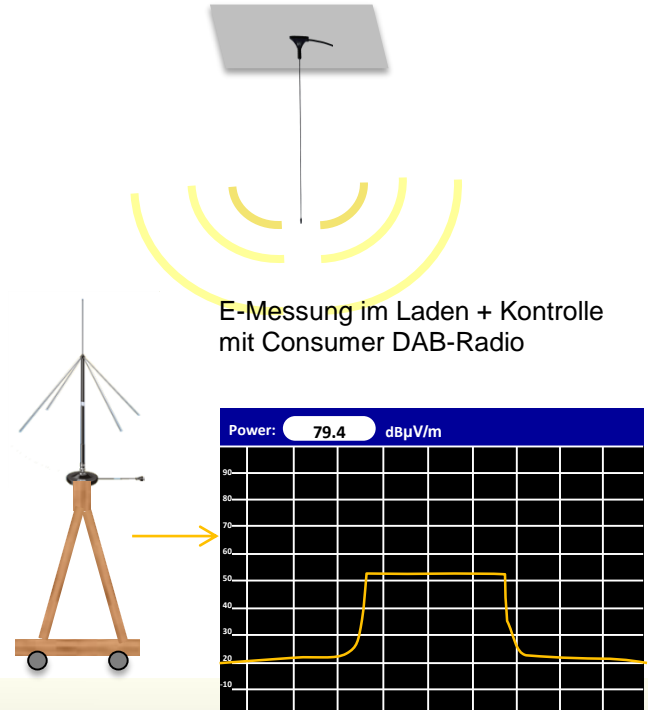
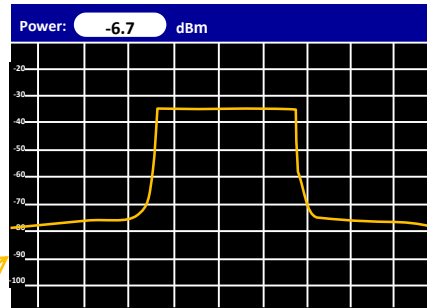
2. Innenanlage



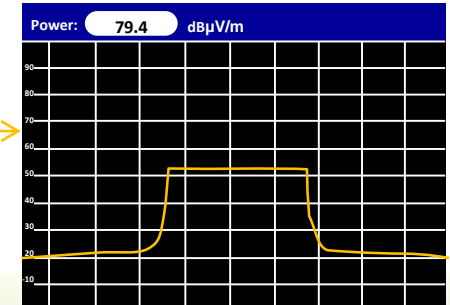
Installation DAB-Repeater-Anlage Teil 7

7. Einpegeln
8. Messungen / Kontrolle
9. Dokumentieren, Abrechnung

Stärkstes Ensemble (Referenz) =
max. gem. NT 3003 (-12.2dBm) plus
Kabeldämpfung und Antennen-Gewinn



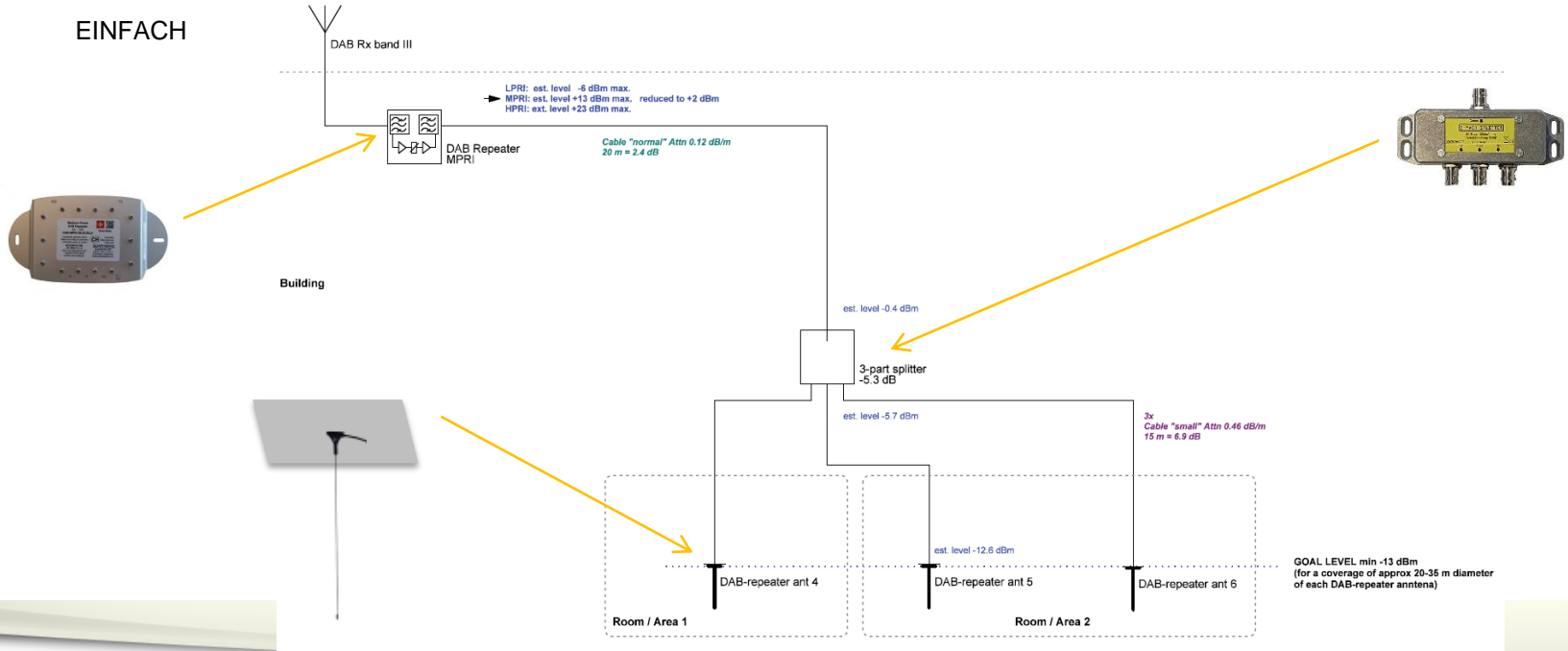
E-Messung im Laden + Kontrolle
mit Consumer DAB-Radio



Varianten DAB-Repeater-Anlagen

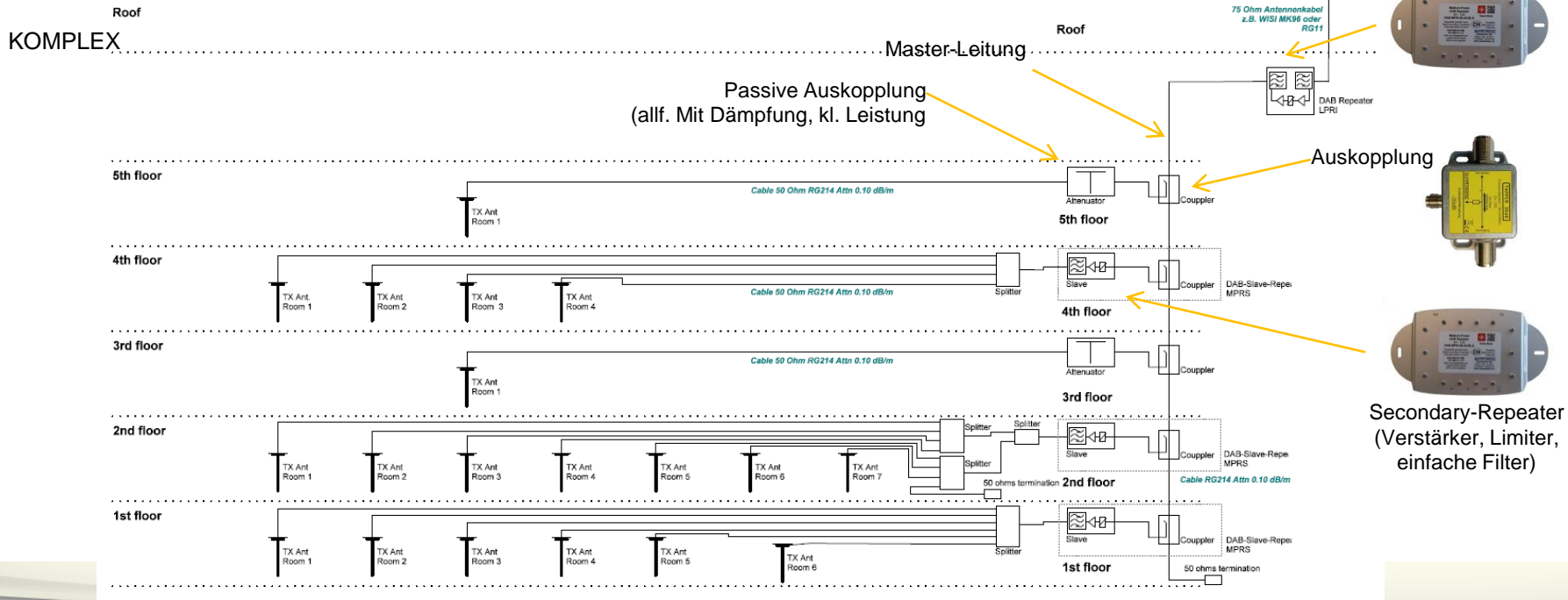
Zur Vereinfachung ist die Empfangsantenne (aussen nicht dargestellt).

EINFACH



Varianten DAB-Repeater-Anlagen

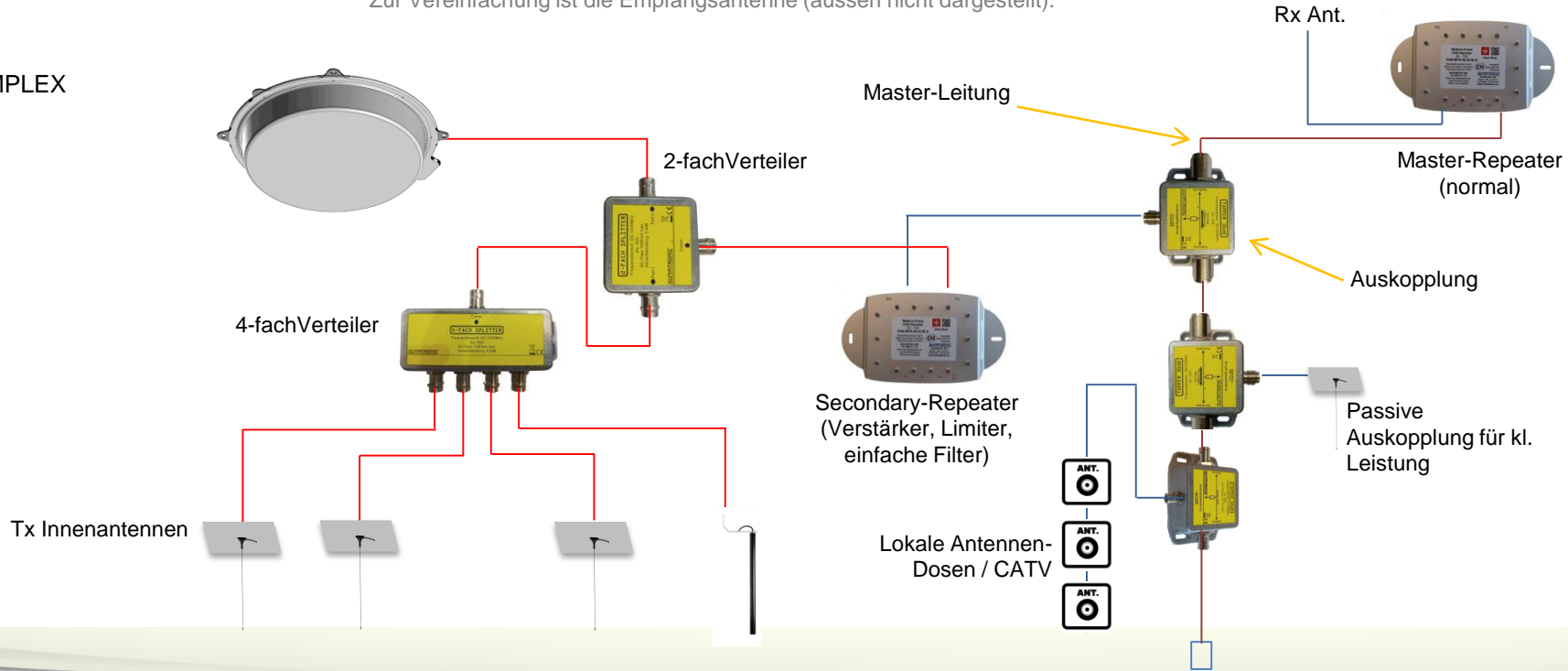
Zur Vereinfachung ist die Empfangsantenne (aussen nicht dargestellt).



Varianten DAB-Repeater-Anlagen

Zur Vereinfachung ist die Empfangsantenne (ausser nicht dargestellt).

KOMPLEX



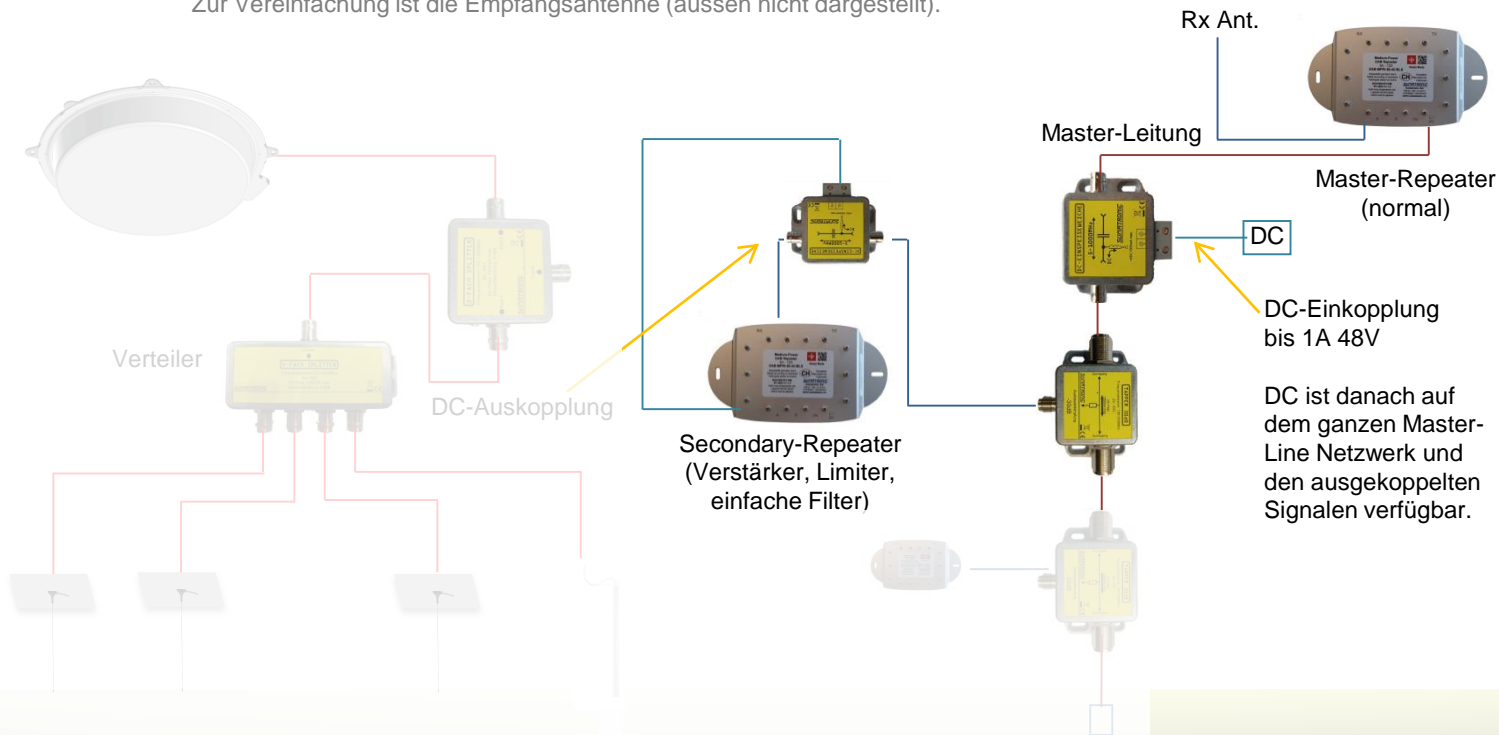
Varianten DAB-Repeater-Anlagen

Zur Vereinfachung ist die Empfangsantenne (ausser nicht dargestellt).

Fernspeisung
DCoC
DC over Coax

Erspart die
Installation
vieler 230V
Steckdosen.

Hinweis:
Hierfür müssen
alle Verteiler
und Koppler
DCoC-fähig
sein.



DC ist danach auf
dem ganzen Master-
Line Netzwerk und
den ausgekoppelten
Signalen verfügbar.



SUMATRONIC

www.sumatronic.ch **35** YEARS
RADIO A-Z

Radio von A bis Z