

Anleitung

COMfortel IP-DECT Messkoffer



Inhaltsverzeichnis

Wichtige Informationen	5
Sicherheitshinweise.....	5
Bestimmungsgemäße Verwendung	7
Technische Daten	8
COMfortel WS-400 IP und WS-Base	8
COMfortel M-200.....	9
Copyright	10
Rückgabe des Messkoffers	10
Inhalt des Messkoffers	11
Übersicht.....	12
IP-Adressen.....	12
DECT-Handsets	13
Zugangsdaten	13
Synchronisation	14
Grundlagen IP-DECT Mehrzellen-System	15
Planung der Funkabdeckung	15
Überlappung der Funkzellen	16
Horizontale und vertikale Überlappungen	16
Überlappung zur Synchronisation	17
Konfiguration von Synchronisationsketten	18

Primäre und sekundäre Synchronisationspfade	19
Länge der Synchronisationsketten	20
Erweiterung der Gesprächskanaldichte	21
Messung der DECT-Signale	22
Q-Wert	22
RSSI	23
Sprachqualität in Bezug auf Q-Wert und RSSI	23
Messmodus im Handset einschalten	25
Darstellung der Messwerte	26
Berechnung des Grenzwerts für Funkabdeckung	27
Auswahl des Montageorts der Basisstationen	28
Nicht empfohlene Montageorte	28
Beeinträchtigung der Funkausbreitung	28
Dämpfung verschiedener Materialien	29
Montagerichtung	30
Standortanalyse und Ausleuchtung.....	31
Vorbereitung der Hardware	31
Erstellung einer Dokumentation	33
Ausleuchtung einer einfachen Fläche	33
Ausleuchtung einer großen Fläche	36
Ausleuchtung eines mehrgeschossigen Gebäudes	37

Wichtige Informationen

Dieser Abschnitt enthält die für einen sicheren Betrieb notwendigen Informationen. Bevor Sie das System in Betrieb nehmen, lesen Sie unbedingt die hier aufgeführten Sicherheitshinweise und machen Sie sich mit der bestimmungsgemäßen Verwendung der Geräte sowie den technischen Daten vertraut.

Sicherheitshinweise



Warnung: Unsachgemäße Verwendung oder Austauschen des Steckernetzteils kann zu einem lebensgefährlichen elektrischen Schlag oder zur Beschädigung bzw. Zerstörung des Geräts führen:

- Verwenden Sie deshalb nur die mitgelieferten Steckernetzteile und den PoE-Injector (PWC-0480350EU)
- Achten Sie auf einen festen und sicheren Halt in der Steckdose. Wacklige Stecker oder Steckdosen bedeuten Brandgefahr.
- Ziehen Sie nicht am Kabel des Steckernetzteils. Möchten Sie die Stromversorgung trennen, ziehen Sie am Steckernetzteil selbst.
- Ist das Steckernetzteil beschädigt, lösen Sie zunächst die Sicherung der Stromversorgung aus, bevor Sie das Steckernetzteil ziehen.
- Beachten Sie beim Umgang mit 230-V-Netzspannung und mit am Netz betriebenen Geräten die einschlägigen Vorschriften.

COMfortel IP-DECT Messkoffer



Warnung: Das Berühren defekter Anschlussleitungen kann zu einem lebensgefährlichen elektrischen Schlag führen. Auch Beschädigungen am Gehäuse und am Gerät selbst können lebensgefährlich sein.

- Schließen Sie die Anschlusskabel des Geräts nur an die dafür bestimmten Steckdosen an.
 - Wechseln Sie beschädigte Anschlussleitungen sofort aus.
 - Lassen Sie Reparaturen sofort und nur von einer Elektrofachkraft ausführen. Wenden Sie sich an Ihren Fachhändler oder direkt an den Hersteller.
 - Verwenden Sie ausschließlich Originalzubehör.
 - Berühren Sie die Steckkontakte nicht mit spitzen, metallischen und feuchten Gegenständen.
 - Tragen Sie das Gerät nicht an den Anschlusskabeln.
 - Nutzen Sie die auf der Unterseite des Telefons zur Verfügung stehenden Kabelkanäle zur Zugentlastung.
-



Warnung: In das Gehäuse eindringende Flüssigkeiten können zu einem lebensgefährlichen elektrischen Schlag oder zur Beschädigung bzw. Zerstörung des Geräts führen.

- Achten Sie bei der Auswahl des Aufstellungsorts und bei der Reinigung des Gehäuses darauf, dass keine Flüssigkeiten in das Gehäuse eindringen können.
- Stellen Sie die Basisstation nie in Feuchträumen (Badezimmer) auf.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Wichtig: Produkte von Auerswald sind nicht dafür ausgelegt und sollten daher nicht für lebenserhaltende Systeme und/oder Anwendungen innerhalb nuklearer Einrichtungen eingesetzt werden. Einem Einsatz unserer Produkte für solche Anwendungen muss zwingend eine auf den Einzelfall zugeschnittene schriftliche Zustimmung/Erklärung von Auerswald vorausgehen.

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung kann z. B. zu Funktionseinschränkungen oder Störungen, zur Zerstörung des Geräts oder schlimmstenfalls zur Gefährdung von Personen führen.

Der COMfortel IP-DECT Messkoffer unterstützt Auerswald Fachhändler bei der praktischen Projektierung eines IP-DECT Mehrzellen-Systems.

Mit Hilfe des Messkoffers ist der Fachhändler in der Lage, versuchsweise beim Kunden IP-DECT Mehrzellen-System mit bis zu 3 Funkzellen aufzubauen.

Die optimale Platzierung und Anzahl der benötigten IP-DECT Basisstationen wird mit den mitgelieferten DECT-Handsets ermittelt.

COMfortel IP-DECT Messkoffer

Technische Daten

COMfortel WS-400 IP und WS-Base

Betriebsspannung	Power over Ethernet (PoE gemäß IEEE 802.3af) oder Steckernetzteil (nicht im Lieferumfang)
PoE-Klasse	Class 1
Leistungsaufnahme	min. 2,8 W, max. 6,5 W
VoIP-Übertragungskanäle	bis zu 12 Sprachkanäle gleichzeitig zwischen Wireless-System und TK-Anlage
Funkkanäle	bis zu 11 Sprachkanäle gleichzeitig zwischen COMfortel WS-Base und COMfortel WS-400 IP
Codecs	G.711, G.726, G.729 (optional)
Netzwerkanschluss	Ethernet 10/100 Base T
Kapazität	bis zu 3 COMfortel WS-Base bis zu 3 COMfortel WS-Repeater insgesamt im Wireless-System
Gehäuse	Kunststoff, weiß
Abmessungen (B x T x H)	100 mm x 100 mm x 38 mm
Gewicht	ca. 120 g
Betriebstemperatur	+10 bis +40 °C
Lagertemperatur	-50 bis +70 °C
Sicherheit	CE

COMfortel IP-DECT Messkoffer

COMfortel M-200

Betriebsspannung	Akku (Li-Ion) 3,7 V, 1.000 mAh
Anzeige	TFT-Farbdisplay, 65.536 Farben, 128 x 160 Pixel, Hintergrundbeleuchtung
Sprechzeit	bis 20 h bis 15 h bei eingeschaltetem Bluetooth
Standby-Zeit	bis 200 h bis 100 h bei eingeschaltetem Bluetooth
Ladezeit der Akkus	ca. 14 h
Gehäuse	Kunststoff, schwarz/silber
Abmessungen (B x H x T)	48 mm x 146 mm x 19 mm
Gewicht	ca. 110 g inkl. Akku
Gewicht Ladeschale	ca. 130 g
Sicherheit	CE

Copyright

Weitergabe und Vervielfältigung dieser Anleitung, sowie Verwertung und Mitteilung des Inhalts, auch auszugsweise, ist nur mit unserer ausdrücklichen Genehmigung gestattet. Zuwiderhandlung verpflichtet zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten.

© Auerswald GmbH & Co. KG, 38162 Cremlingen, 2013

Rückgabe des Messkoffers

Die einzelnen Komponenten sind unverkäufliche Muster der Fa. Auerswald GmbH & Co. KG. Sie dienen ausschließlich zum Testaufbau und zur Messung der Funkabdeckung.

Der Koffer und alle Komponenten sind nach erfolgter Messung, spätestens nach Ablauf des Leihstellungszeitraumes, in ordnungsgemäßem Zustand zurückzugeben. Die Einsortierung des Inhalts entnehmen Sie bitte Abbildung 1: Inhalt des Messkoffers.

Bitte vereinbaren Sie die Abholung des Koffers mit unserer Reklamations-Hotline unter

Telefon +49 5306 9200 772 (Mo – Fr 8.00 – 16.00 Uhr)

Unser Logistikpartner wird den Messkoffer zu ihrem Wunschtermin bei Ihnen kostenfrei abholen.

Sie können den Koffer auch an folgende Adresse senden:

Auerswald GmbH & Co. KG
Service & Support
Hordorfer Str. 36
38162 Cremlingen

Wichtig: Wir nehmen keine unfreien Sendungen an.

Inhalt des Messkoffers

Der COMfortel IP-DECT Messkoffer enthält die folgenden Komponenten:

- COMfortel WS-400 IP (inkl. Freischaltung als Mehrzellen-Server)
- 2 x COMfortel WS-Base
- 2 x COMfortel M-200 (inkl. Ladeschale und Netzteil)
- 8-Port Switch mit 4 PoE-Anschlüssen (inkl. Netzteil)
- PoE-Injektor
- Netzkabel in verschiedenen Längen (3 m + 2 x 5 m + 10 m)
- Bedienungsanleitung
- Beileger mit Informationen wie ARI, IPEI und Freischaltcodes



Abbildung 1: Inhalt des Messkoffers

Übersicht

Alle im Messkoffer vorhandenen Geräte sind bereits für eine Messung der Funkabdeckung vorkonfiguriert und sofort betriebsbereit.

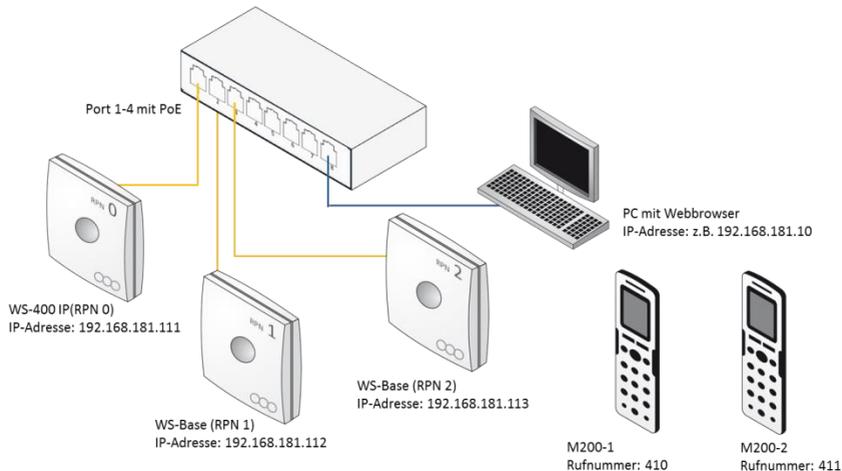


Abbildung 2: Anschaltediagramm

IP-Adressen

Der IP-DECT Server und die Basisstationen lassen sich über einen DHCP-Server mit einer dynamischen IP-Adresse oder einer statischen fest eingestellten IP-Adresse betreiben.

Die Geräte sind mit statischen Adressen vorkonfiguriert.

Device	Bezeichnung	IP-Adresse
RPN 0	COMfortel WS-400 IP	192.168.181.111
RPN 1	COMfortel WS-Base	192.168.181.112
RPN 2	COMfortel WS-Base	192.168.181.113

DECT-Handsets

Die im Messkoffer enthaltenen DECT-Handsets sind bereits am IP-DECT System registriert.

Displayname	Rufnummer
M200-410	410
M200-411	411

Für das Messen und Telefonieren zwischen den beiden DECT-Handsets ist keine TK-Anlage notwendig. Hierzu ist im IP-DECT Server die Loopback-Adresse (127.0.0.1) eingetragen.

Weitere Daten wie z. B. die IPEI-Nummer finden Sie im Beileger.

Zugangsdaten

Die Konfiguration erfolgt grundsätzlich über die Weboberfläche des IP-DECT Servers (RPN 0). Es ist nicht notwendig, sich auf der Weboberfläche der IP-DECT Basen (RPN 1 und RPN 2) anzumelden

Hinweis: Sie benötigen einen PC oder Laptop, der mit dem IP-DECT Netzwerk verbunden ist und eine IP-Adresse aus dem gleichen Subnetz (192.168.181.0/24) besitzt.

Device	URL	Benutzername	Kennwort
RPN 0	http://192.168.181.111	admin	ip6000
RPN 1	http://192.168.181.112	admin	ip6000
RPN 2	http://192.168.181.113	admin	ip6000

Synchronisation

Bei einem IP-DECT Mehrzellen-System müssen die einzelnen Funkzellen miteinander synchronisiert sein, damit die Handover-Funktion gegeben ist.

Im Messkoffer ist die Synchronisation auf „Auto Sync“ eingestellt. Die Basisstationen versuchen selbständig immer den besten Synchronisationspartner zu finden.

Hinweis: Verwenden Sie die „Auto Sync“-Einstellung nur während der Installations- oder Messphase. In einem produktiven System sollte die Synchronisationskette immer fest konfiguriert sein.

Grundlagen IP-DECT Mehrzellen-System

Die Verteilung und die Positionierung der Basisstationen sind maßgeblich für die Funkabdeckung eines IP-DECT Mehrzellen-Systems verantwortlich.

Eine Funkausleuchtung der geplanten Installation vor Ort hilft, die optimalen Standorte und die benötigte Anzahl der Basisstationen zu bestimmen.

Hinweis: Funkabdeckung und Reichweiten sind von der Gebäudestruktur, den verwendeten Materialien und der Umgebung abhängig. Jede Installation ist einzigartig und muss entsprechend der örtlichen Bedingungen dimensioniert werden.

Planung der Funkabdeckung

Bei der Planung der Funkabdeckung sind einige grundsätzliche Aspekte zu berücksichtigen

- Wenn sich DECT-Handsets zwischen den Funkzellen verschiedener Basisstationen bewegen, dürfen laufende Gespräche nicht unterbrochen werden.
- Wählen Sie die Standorte der Basisstationen und Repeater derart, dass sich die Funkabdeckungen ausreichend überlappen. Das bedeutet auch, dass Sie in einigen Bereichen mehrere Basisstationen installieren müssen.
- Vermeiden Sie die Montage von Basisstationen in der Nähe von elektrischen Anlagen, großen Metallkonstruktionen usw.

COMfortel IP-DECT Messkoffer

- Die optimale Montagehöhe der Basisstationen liegt zwischen 1,8 m und 3,6 m bei einer Wandmontage. Wird die Basisstation von der Decke abgehängt, sollte sie in einer Höhe von ca. 10 m montiert werden. Eine zu geringe Montagehöhe führt zu Störungen durch umherlaufende Personen.
- Vermeiden Sie den umfangreichen Einsatz von DECT-Headsets und DECT-Mobiltelefonen, die für den privaten Einsatz konzipiert sind. Diese Geräte arbeiten im selben Frequenzbereich und können die Leistungsfähigkeit des IP-DECT Systems beeinträchtigen.

Überlappung der Funkzellen

Damit aktive Gespräche ohne Beeinträchtigung von einer Basisstation zur nächsten übergeben werden können (Handover), ist eine Überlappung der Funkzellen notwendig.

Die Überlappung muss so groß sein, dass die Basisstation und das Handset genug Zeit haben, das Handover auszuführen. Hierbei sollte auch berücksichtigt werden, dass sich Personen normalerweise mit einer Geschwindigkeit von ca. 1,5 – 2 m/s (ca. 5km/h) bewegen können.

Als Richtwert für die Überlappung der Funkzellen gilt ein Bereich von 10 - 15 m. Ist die Überlappung zu klein dimensioniert, bricht das Gespräch beim Übergang zwischen den Funkzellen ab. Eine zu große Überlappung bedeutet eine unnötig große Anzahl von Basisstationen.

Horizontale und vertikale Überlappungen

Die Antennen der Basisstationen senden das Signal in horizontaler und vertikaler Richtung aus. Diese Charakteristik wird Omnidirektional genannt.

Bei der Bestimmung von Überlappungen der Funkzellen ist auch die vertikale Ausdehnung von Bedeutung. In einem mehrstöckigen Gebäude erstreckt sich die Funkabdeckung einer Basisstation nicht nur auf eine Etage. Das hat zur Folge, dass ein Handset nicht unmittelbar bei einem Wechsel der Etage ein Handover durchführt.

Das Handset bleibt in der aktuellen Basisstation, bis die Qualität des empfangenen Signals zu schlecht ist.

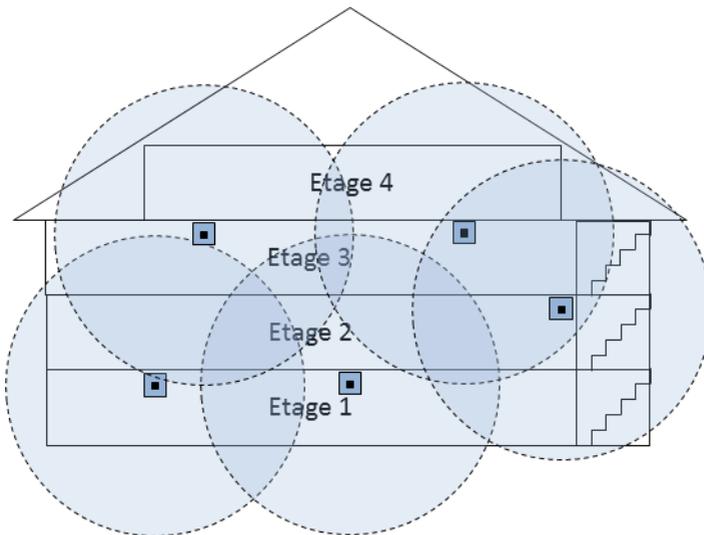


Abbildung 3: Horizontale und vertikale Überlappungen

Überlappung zur Synchronisation

In einem IP-DECT Mehrzellen-System gibt es zwei verschiedene Gründe für die notwendigen Überlappungen der Funkzellen:

- Unterstützung von Handover bei sich bewegenden DECT-Handsets
- Synchronisation der Basisstationen

Ohne eine Synchronisation der Basisstation ist kein Handover möglich.

Die Synchronisation der IP-DECT Basisstation erfolgt ausschließlich über die Luftschnittstelle.

Die maximale Entfernung zwischen zwei Basisstationen, die miteinander synchronisiert sind, ist gleichzusetzen mit einer Signaldämpfung von 25 dB. Wenn die Signaldämpfung größer als 25 dB ist, kann eine sichere Synchronisation nicht mehr gewährleistet werden. Die Signaldämpfung kann mit dem DECT-Handset COMfortel M-200 bestimmt werden.

Konfiguration von Synchronisationsketten

In einem IP-DECT Mehrzellen-System werden die Basisstationen als Synchronisationsketten konfiguriert. In einer Synchronisationskette wird die Synchronisation von Basisstation zu Basisstation weitergereicht. Jede Synchronisationskette muss mit dem Sync Master (RPN 0) synchronisiert sein, also eine Überlappung der Funkabdeckung haben. Abbildung 4 zeigt eine einfache Synchronisationskette, wobei RPN 3 zu RPN 2 zu RPN 1 und zum Sync Master RPN 0 synchronisieren.

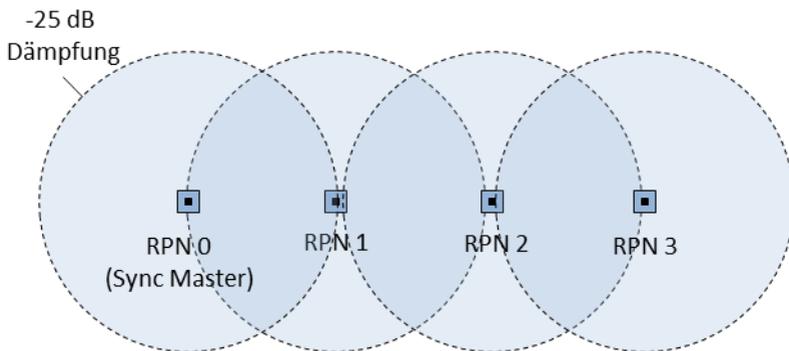


Abbildung 4: Einfache Synchronisationskette

In größeren Installationen werden auch mehrere Synchronisationsketten gebildet. Alle Synchronisationsketten müssen mit dem Sync Master (RPN 0) synchronisieren.

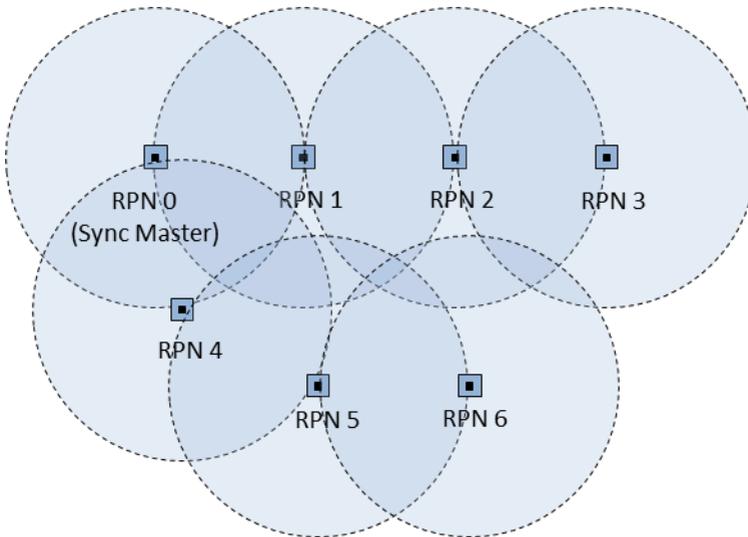


Abbildung 5: Anordnung von 2 Synchronisationsketten

Primäre und sekundäre Synchronisationspfade

Eine Synchronisationskette lässt sich auch als Synchronisationspfad beschreiben. Hierbei sind „primäre“ und „sekundäre“ Pfade möglich, die im Falle des Ausfalls einer Basisstation weiterhin die Synchronisation und den Handover der Handsets ermöglichen.

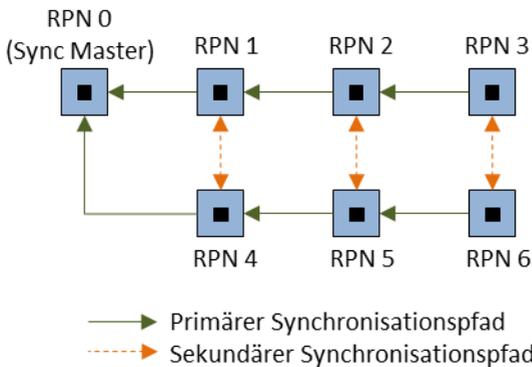


Abbildung 6: Primäre und sekundäre Synchronisationspfade

COMfortel IP-DECT Messkoffer

Wenn z. B. RPN 5 in der Abbildung 6 ausfällt, kann RPN 6 über den ursprünglichen Synchronisationspfad (RPN 6 > RPN 5 > RPN 4 > RPN 0) nicht mehr mit dem Sync Master synchronisieren. Durch die Konfiguration einer sekundären Synchronisationsquelle (RPN 3), ist die Synchronisation jedoch weiterhin gewährleistet. Der Synchronisationspfad verläuft dann RPN 6 > RPN 3 > RPN 2 > RPN1 > RPN 0 (siehe Abbildung 7)

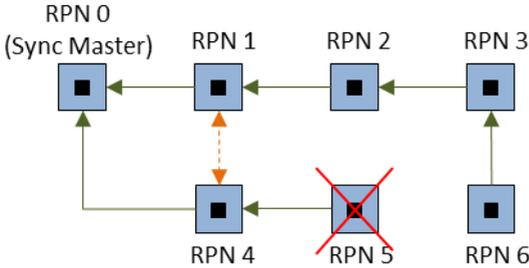


Abbildung 7: Alternative Synchronisation nach Ausfall von RPN 5

Länge der Synchronisationsketten

Synchronisationsketten können beliebig lang sein. Am Ende von verschieden langen Synchronisationsketten ist durch unterschiedliche Laufzeiten der Signale kein Handover möglich.

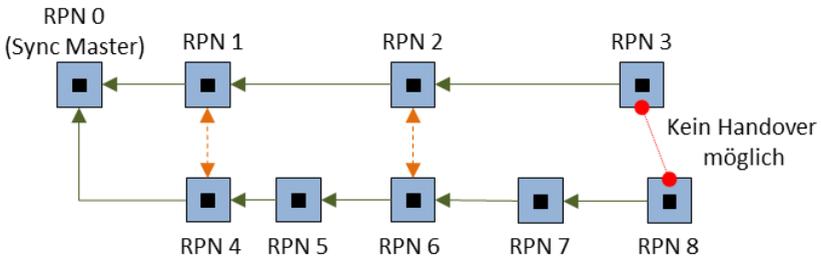


Abbildung 8: Kein Handover bei ungleichen Kettenlängen

Hinweis: Der Sync Master (RPN 0) sollte in der Mitte eines Gebäudes platziert werden. Dadurch wird erreicht, dass die Synchronisationsketten eine ähnliche Länge bekommen.

Erweiterung der Gesprächskanaldichte

In jeder Funkzelle einer IP-DECT Basisstation können maximal 11 gleichzeitige Gespräche geführt werden. Eventuell ist es jedoch notwendig, eine größere Gesprächskanaldichte zur Verfügung zu stellen.

Bis zu 3 Basisstationen (Begrenzung durch die DECT-Technologie) können in einem Abstand von mindestens 1,5 m montiert werden, um die Gesprächskanaldichte auf 33 gleichzeitige Gespräche zu erhöhen.

Werden noch weitere Gesprächskanäle benötigt, muss eine weitere Basisstation oder eine Gruppe von 3 Basisstation im Abstand von mindesten 25 m montiert werden.

Hinweis: Für jedes gleichzeitige Gespräch in den Funkzellen muss sowohl im IP-DECT System als auch in der TK-Anlage ein VoIP-Kanal verfügbar sein. Erweitern Sie gegebenenfalls Ihren IP-DECT Server und Ihre TK-Anlage.

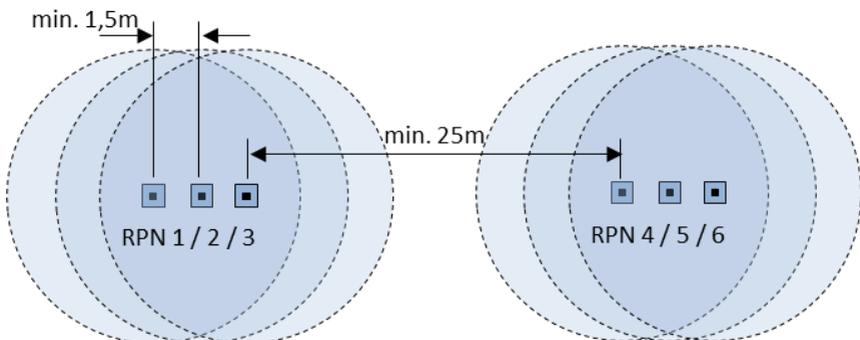


Abbildung 9: Erweiterung der Gesprächskanaldichte

Messung der DECT-Signale

Hinweis: Die in diesem Abschnitt angegebenen Signalstärken und Dämpfungen sind als Richtwerte zu verstehen. Unter realen Bedingungen können trotz Einhaltung der Richtwerte Störungen auftreten.

Q-Wert

Der Q-Wert (Signal Quality Factor, Signalqualität) ist ein Maß für die Bitfehlerrate bei der Kommunikation zwischen Basisstation und DECT-Handset.

Der maximal erreichbare Q-Wert ist 64. Eine Signalqualität von 64 bedeutet, dass es keine Bitfehler in der Kommunikation gibt und eine exzellente Sprachqualität vorliegt.

Der Q-Wert wird im Messmodus des Handsets M-200 angezeigt.

Hinweis: Der Q-Wert wird nur korrekt angezeigt, wenn sich das Handset im Gespräch befindet.

Wenn sich das DECT-Handset bewegt, verändert sich auch der Q-Wert. Fällt der Wert unter die Grenze von 52, versucht das Handset ein Handover zu einer anderen Basisstation zu machen. Es ist jedoch auch möglich, dass das Handset nur die Frequenz oder den Timeslot wechselt.

Die Anzeige im Messmodus des M-200 wird nur einmal pro Sekunde aktualisiert. Das bedeutet, dass insbesondere bei stark schwankenden Q-Werten, die tatsächlichen Werte von den angezeigten Werten abweichen können.

Hinweis: Wenn Sie dauerhaft sprunghafte Änderungen des Q-Wertes bemerken, befinden Sie sich vermutlich am äußersten Rand der Funkabdeckung.

RSSI

Der RSSI-Wert (Radio Signal Strength Indicator) ist ein relativer Wert für die Signalstärke des Signals einer Basisstation. Der RSSI-Wert wird von den Handsets für die Auswahl von alternativen Basisstationen verwendet.

Auch der RSSI-Wert lässt sich mit dem COMfortel M-200 im Messmodus anzeigen.

Sprachqualität in Bezug auf Q-Wert und RSSI

Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Funkabdeckung einer Basisstation und der Sprachqualität im Handset. Typischerweise nimmt die Sprachqualität mit der Entfernung zur Basisstation ab. Gleichzeitig beeinflussen Hindernisse, z. B. Mauern, Pflanzen oder Menschen die Qualität der Verbindung.

Es ist schwierig, die Sprachqualität allein auf den RSSI-Wert zurückzuführen. Deshalb muss der Q-Wert immer zusammen mit der Signalstärke betrachtet werden.

Normalerweise hat der Benutzer eine gute Signalqualität, wenn der Q-Wert mindestens 52 ist und keine sprunghaften Änderungen zu erkennen sind. Daraus lässt sich Folgendes ableiten:

- Hoher RSSI-Wert = großer und stabiler Q-Wert
- Geringer RSSI-Wert = geringer und/oder instabiler Q-Wert

Hinweis: Ein hoher RSSI-Wert muss allerdings nicht immer auch einen hohen Q-Wert bedeuten. Besonders in Gebäuden mit vielen Metallkonstruktionen ist dieses oft der Fall.

Die Qualität der RSSI-Werte und die damit verbundene Sprachqualität lassen sich in 3 Kategorien einteilen.

COMfortel IP-DECT Messkoffer

Sehr gut

Ist die Dämpfung des Signals nicht größer als 10 dB, im Vergleich zu dem gemessenen Signal direkt neben der Basisstation, ist die Qualität als sehr gut zu bezeichnen. In diesem Fall werden nur selten Störgeräusche oder Klicks wahrzunehmen sein.

Akzeptabel

Ist die Dämpfung des Signals bis zu 20 dB, ist die Sprachqualität noch akzeptabel. Vereinzelt treten Störgeräusche auf.

Nicht akzeptabel

Ist die Dämpfung des Signals 30 dB oder mehr, dann ist eine Kommunikation zwischen Handset und Basisstation nur noch sehr eingeschränkt möglich.

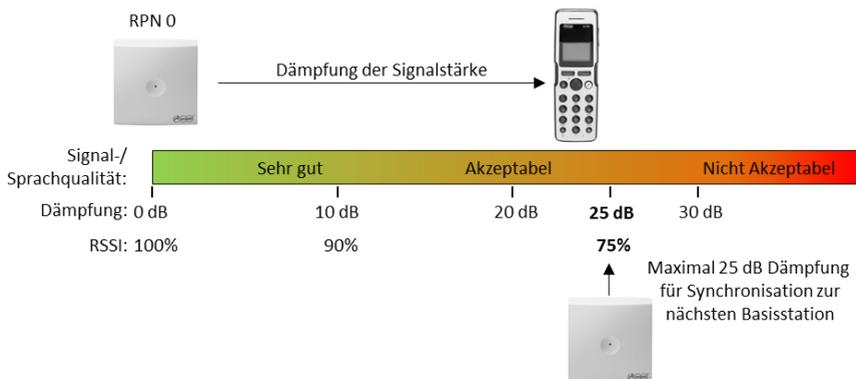


Abbildung 10: Signalqualität in Abhängigkeit zur Dämpfung

COMfortel IP-DECT Messkoffer

Messmodus im Handset einschalten

Die Handsets COMfortel M-200 verfügen über einen integrierten Messmodus.

Hinweis: Die DECT-Handsets sind nicht kalibriert. Aus diesem Grund sind Abweichungen bei den Messungen mit den verschiedenen Handsets möglich. Die Messungen sollten deshalb grundsätzlich mit dem jeweils anderen Handset überprüft werden.

Der Messmodus im COMfortel M-200 lässt sich durch Wählen der Ziffernfolge ***99989*** +  aktivieren.

Wahl
1
99989|

Speichern Löschen

Bis zur Anzeige der ersten Messwerte kann es einige Zeit dauern. Während dieser Zeit wird die Nachricht „**No information received!**“ angezeigt.

Bearer quality

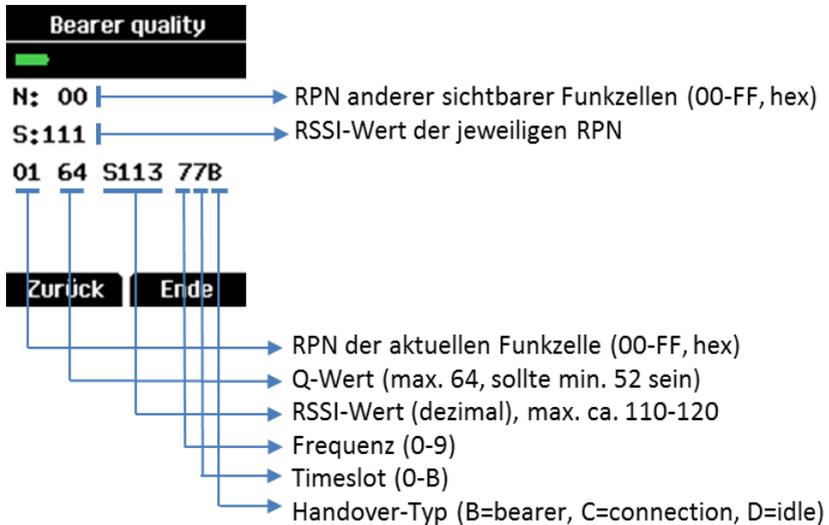
No information
received!

Zurück Ende

COMfortel IP-DECT Messkoffer

Sobald das Handset gültige Daten empfangen hat, werden die aktuellen Messwerte angezeigt.

Darstellung der Messwerte



Berechnung des Grenzwerts für Funkabdeckung

Hinweis: Das DECT-Handset zeigt im Messmodus in der Regel nur 95 % der tatsächlichen Signalstärke an. Bei der Berechnung des Grenzwertes und für die Bestimmung der Funkabdeckung ist dieses zu berücksichtigen.

Als Richtwert für die Bestimmung der Grenze der Funkabdeckung einer Basisstation gilt eine Dämpfung der Signalstärke von 25 dB. Diese Dämpfung entspricht einer Verringerung des RSSI-Wertes auf 75 % (siehe Abbildung 10: Signalqualität in Abhängigkeit zur Dämpfung).

Beispiel:

Mit dem M-200 wurde in unmittelbarer Nähe der Basisstation (ca. 0,5 m) ein maximaler RSSI-Wert ($RSSI_{max}$) von 113 gemessen. Der angezeigte Wert stellt nur 95 % der Signalstärke dar. Unter Berücksichtigung der erlaubten Dämpfung von 25 dB ($95 - 25 = 70$) berechnet sich der minimal zulässige RSSI-Wert ($RSSI_{min}$) folgendermaßen:

$$RSSI_{min} = \frac{RSSI_{max}}{95} \times 70$$

Für unser Beispiel ergibt sich:

$$RSSI_{min} = \frac{113}{95} \times 70$$
$$\rightarrow \mathbf{RSSI_{min} \sim 83}$$

Hinweis: Sie müssen immer den für Ihre Geräte gültigen $RSSI_{min}$ -Wert bestimmen.

Auswahl des Montageorts der Basisstationen

Die Bestimmung des Montageortes einer Basisstation hat großen Einfluss auf die Funktionalität des gesamten IP-DECT Mehrzellen-Systems.

Nicht empfohlene Montageorte

- Basisstation möglichst weit von reflektierenden Gegenständen (z. B. Metallwänden) montieren
- Nicht auf Pfeilern
- Nicht ober Stirnseiten von Wänden (wg. Funkschatten)
- Nicht hinter Rohren
- Nicht an Orten starker Temperaturschwankungen (z. B. über Heizungen) oder Orten mit hoher Sonneneinstrahlung oder hohen Temperaturen (über 40°C).

Beeinträchtigung der Funkausbreitung

Die Funkausbreitung wird unter anderem beeinträchtigt durch verschiedene Hindernisse

Stark dämpfende Hindernisse

- Ziegelwände, Trennwände, Decken
- Möbel, Stahlschränke, Heizkörper
- Nasszellen
- Fahrstühle, Treppenhäuser
- Brandschutztüren
- Drahtgläser, Fenster mit Bleiverglasung
- Jalousien, Rolltore
- Traforäume, Waschanlagen, Wäschereien

Reflektierende Hindernisse

- Maschinen
- Hochregallager
- Parkplätze mit geparkten Autos

Sich bewegende Hindernisse

- Personen
- Tiere
- Fahrzeuge
- Fahrstühle

Dämpfung verschiedener Materialien

Baumaterialien wirken sich, je nach Beschaffenheit, unterschiedlich auf die Reichweite des Signals einer Basisstation aus.

Unter optimalen Bedingungen beträgt die maximale Funkreichweite einer Basisstation ca. 300 m.

Befindet sich zwischen der Basisstation und dem Handset z. B. eine Ziegelwand mit ca. 10 cm Stärke (Reichweitenverlust 43,5 %), reduziert sich die Funkreichweite auf ca. 169,5 m (theoretisch).

Die Reichweitenverluste von mehreren Hindernissen addieren sich.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Reichweiterverluste verschiedener Materialien.

Objekt	Reichweitenverlust (ungefähre Werte)
Gipskartonwand	26,5 % bis 41 %
Glaswand	37 %
Ziegelwand 10 bis 12 cm	43,5 %
Ziegelwand 24 cm, kleine Fenster	60 %
Ziegelwand 63 bis 70 cm	60 % bis 64 %
Betonwand innen, 10 cm	75 %
Stahlbetondecke (Wohnhaus)	75 % bis 87 %
Stahlwand mit Drahtglasfenster	75,5 % bis 90 %
Gasbetonwand	78 %

COMfortel IP-DECT Messkoffer

Drahtglaswand	84 %
Betonwand 25 bis 30 cm	88 % bis 97,5 %
Stahlbetondecke (Industrie)	91 % bis 96 %
Betonwand doppelt, 2 x 20 cm	97,5 %
2 Stahlbetondecken	100 %
Stahlwände deckenhoch, 3,5m Abstand	100 %

Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass feuchte Baumaterialien die Reichweite weiter einschränken.

Montagerichtung

Die Basisstationen können sowohl senkrecht oder um 180 Grad gedreht an der Wand befestigt werden. Die optimale Befestigungshöhe liegt zwischen 1,8 m und 3,6 m. Eine waagerechte Montage ist, aufgrund der Abstrahlcharakteristik der eingebauten Antennen, nicht zu empfehlen.



Abbildung 11: Montagerichtung der Basisstationen

Standortanalyse und Ausleuchtung

Bevor Sie mit der Standortanalyse beginnen, klären Sie mit dem Kunden zunächst die Erwartungen an das neue IP-DECT Mehrzellen-System.

Hierbei sollten Sie die folgenden Dokumente und Informationen sammeln:

- Beschaffen Sie sich Lage- und Gebäudepläne.
- Identifizieren Sie besondere Gegebenheiten, z. B. große Metalloberflächen, schwere Maschinen und markieren diese im Lage- und Gebäudeplan.
- Überprüfen Sie vorhandene WLAN-Infrastrukturen und die daraus resultierenden Interferenzen.
- Bestimmen Sie zusammen mit dem Kunden den Bereich der Funkabdeckung.
- Bestimmen Sie die maximale Anzahl der benötigten DECT-Handsets. Hierbei sollte eine zukünftige Erweiterung der Installation und damit verbundene Erhöhung der Anzahl der Handsets bereits berücksichtigt werden.
- Ermitteln Sie das zu erwartende Gesprächsaufkommen und die Gesprächskanaldichte.
- Besprechen Sie Zonen und Bereiche, in denen keine Funkabdeckung benötigt wird oder nicht vorhanden sein darf.

Vorbereitung der Hardware

Bevor Sie mit der eigentlichen Ausleuchtung beginnen können, müssen Sie die Hardware in Betrieb nehmen.

- Laden Sie die Akkus der DECT-Handsets

COMfortel IP-DECT Messkoffer

- Schließen Sie die WS-400 IP und die WS-Base zu einem Netzwerk zusammen (siehe Abbildung 12: Anschaltgrafik). Alle LEDs sollten grün leuchten.
- Schalten Sie die Handsets ein und überprüfen Sie, ob die Handsets sich am IP-DECT System registrieren.
- Führen Sie ein Testgespräch zwischen den beiden DECT-Handsets durch.

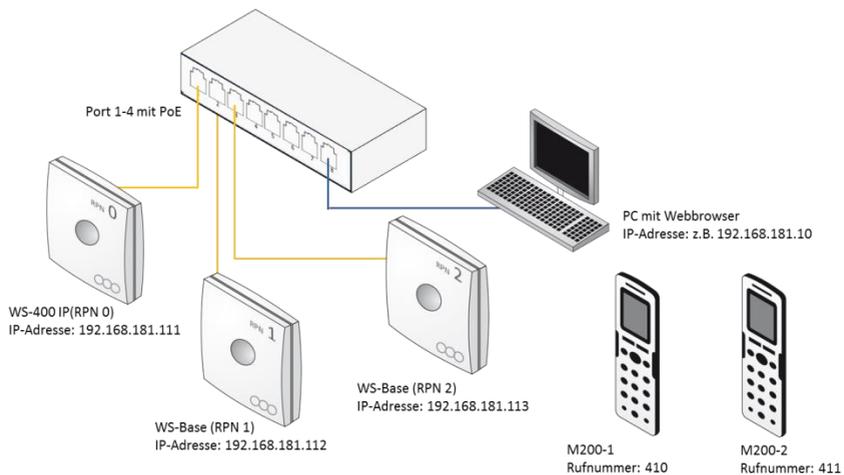


Abbildung 12: Anschaltgrafik

Hinweis: In dieser speziellen Konfiguration des IP-DECT System ist keine TK-Anlage erforderlich, um Gespräche zwischen den DECT-Handsets zu führen.

Erstellung einer Dokumentation

Die folgenden Informationen sollten Sie sorgfältig dokumentieren:

- Vereinbaren Sie mit dem Kunden Bereiche, in denen keine Funkabdeckung verfügbar sein wird.
- Tragen Sie die Ergebnisse der Ausleuchtung, z. B. gemessene RSSI-Werte an den verschiedenen Orten, in den Gebäude- und Lageplan ein.
- Markieren Sie im Gebäude- und Lageplan die Positionen der Basisstationen während der Ausleuchtung und die endgültigen Montageorte der Basisstationen. Berücksichtigen Sie auch die Kennzeichnung der Etage bei mehrstöckigen Gebäuden.
- Vermerken Sie besondere örtliche Gegebenheiten.

Ausleuchtung einer einfachen Fläche

Hinweis: Wenn Sie die Ausleuchtung durchführen, achten Sie immer darauf, dass alle Türen (auch Brandschutztüren) geschlossen sind.

Hinweis: Bitte beachten Sie, dass nur die prinzipielle Vorgehensweise bei der Ausleuchtung beschrieben wurde. In den Beispielen wurden keine Mauern, Maschinen, Wasserleitungen oder andere Hindernisse oder Reflektionen berücksichtigt.

- Bestimmen Sie zunächst Montageorte für die Mess-Basisstation an den äußeren Ecken und Kanten der Fläche.
- Befestigen Sie die erste Mess-Basisstation (RPN 0, WS-400 IP) am Punkt 1 (P1) in einer Höhe von ca. 2,5 m und beginnen Sie mit der Messung der Signalstärke.

COMfortel IP-DECT Messkoffer

- Schalten Sie den Messmodus des Handsets M-200 ein
 - Entfernen Sie sich ungefähr im 45-Grad-Winkel von der Basisstation und beobachten Sie den RSSI-Wert. Fällt der RSSI-Wert auf 75 % des Maximalwertes (RSSI-Wert direkt neben der Mess-Basisstation), haben Sie den Rand der Funkabdeckung erreicht. Markieren Sie den Rand der Funkabdeckung im Lageplan.
-

Hinweis: Die Berechnung des RSSImin-Wertes ist im Abschnitt „Berechnung des Grenzwerts für Funkabdeckung“ auf Seite 27 beschrieben.

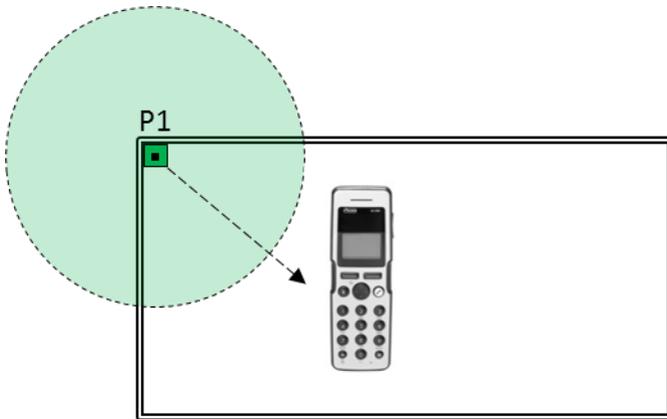
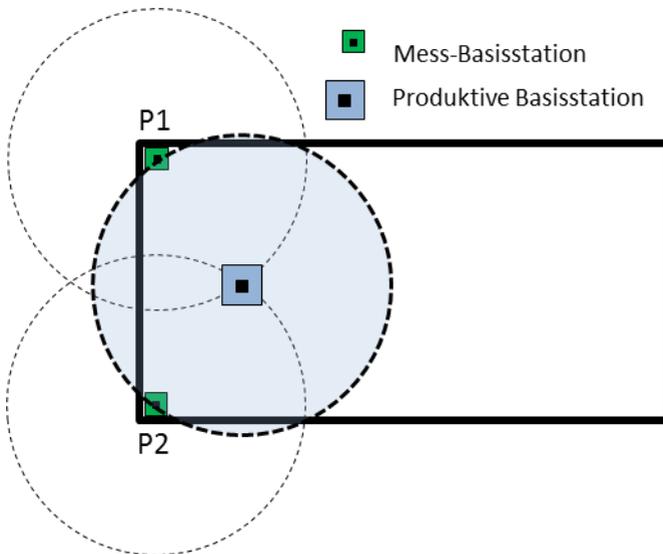


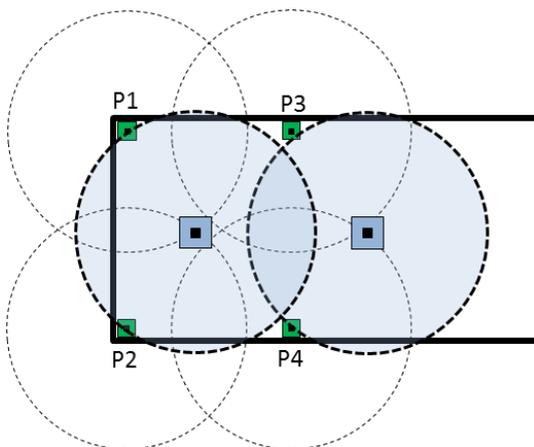
Abbildung 13: Bestimmung des Rands der Funkabdeckung

- Befestigen Sie nun die Mess-Basisstation (RPN 0, WS-400 IP) am Punkt 2 (P2) in einer Höhe von ca. 2,5 m.
- Verwenden Sie erneut die zuvor beschriebene Methode zur Bestimmung des Rands der Funkabdeckung.
- Nachdem Sie Funkabdeckungen im Lageplan notiert haben, können Sie die Position der produktiven Basisstationen bestimmen. Die produktiven Basisstationen werden im Schnittpunkt der Funkabdeckung der Mess-Basisstationen montiert.

COMfortel IP-DECT Messkoffer



- Wiederholen Sie den Vorgang für die weiteren Punkte P3 und P4 am Rand der Fläche.

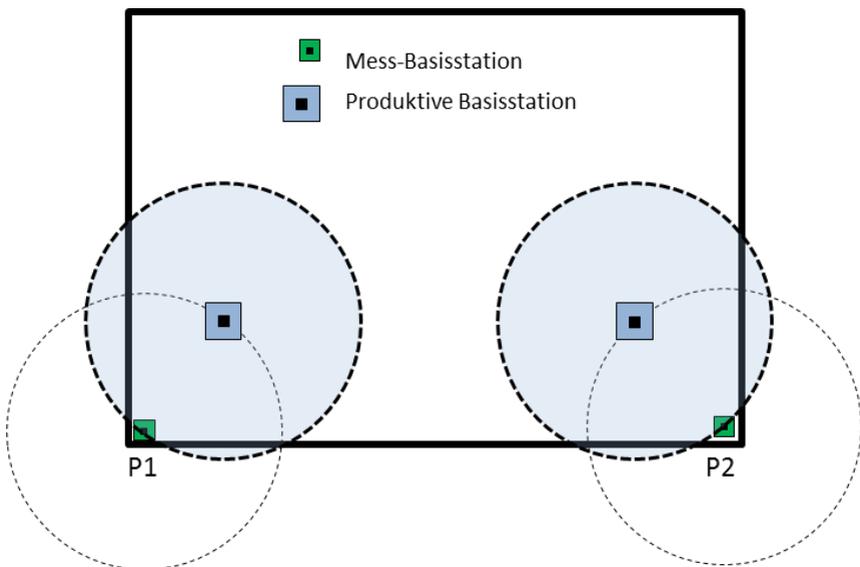


Ausleuchtung einer großen Fläche

In manchen Installations-Szenarien wird es nicht möglich sein, dass die Funkabdeckung der Mess-Basisstationen an den vorgesehenen Standorten sich nicht überschneiden.

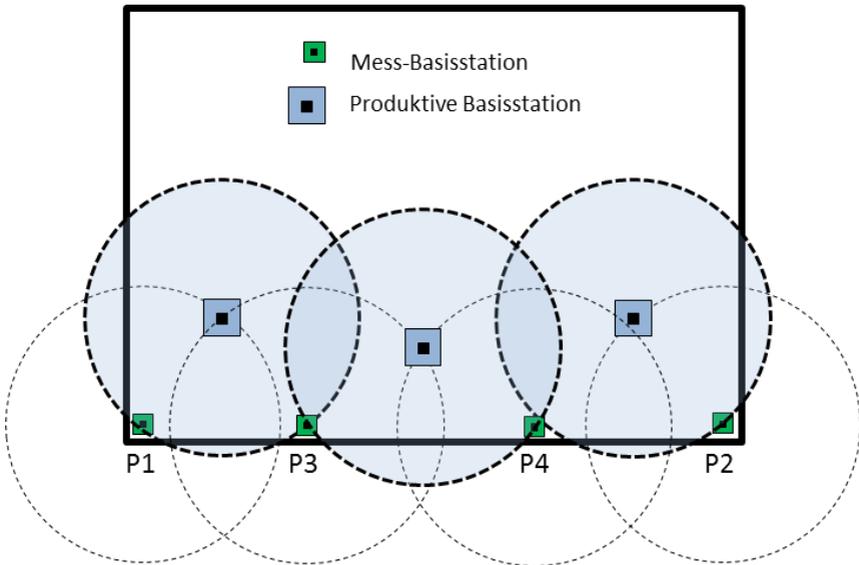
In diesem Fall gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

- Markieren Sie die Eckpunkte der zu versorgenden Fläche auf dem Lageplan mit P1 und P2.
- Befestigen Sie nun die Mess-Basisstation (RPN 0, WS-400 IP) am Punkt 1 (P1) in einer Höhe von ca. 1,8 m - 2,5 m.
- Mit dem M-200 im Messmodus entfernen Sie sich ungefähr im 45-Grad-Winkel von der Basisstation und bestimmen Sie mit Hilfe des RSSI-Werts den Rand der Funkdeckung.
- Wiederholen Sie die gleiche Prozedur mit der Mess-Basisstation an P2
- Als vorläufige Standorte für die produktiven Basisstationen dienen die 2 Punkte auf der Grenze der Funkabdeckung. Platzieren Sie nun die Mess-Basisstationen an diesen Punkten und führen Sie erneut eine Messung durch.



COMfortel IP-DECT Messkoffer

- Markieren Sie die Punkte, an denen sich die Grenzen der vorläufigen produktiven Basisstationen und die Außenwände schneiden.
- Verwenden Sie diese Schnittpunkte, um den Standort der dritten produktiven Basisstation zu bestimmen.



Ausleuchtung eines mehrgeschossigen Gebäudes

Es gibt zwei Ansätze für die Ausleuchtung eines mehrgeschossigen Gebäudes.

1. Betrachten Sie bei der Ausleuchtung und der Bestimmung der Anzahl der Basisstationen jede Etage als eine separate Einheit. Die sich von den benachbarten Etagen ergebende zusätzliche Funkversorgung, kann für eine höhere Gesprächskanaldichte verwendet werden. Dieser Ansatz benötigt mehr Basisstationen, bietet jedoch gleichzeitig eine bessere Sprachqualität und eine größere Anzahl an gleichzeitigen Gesprächen.

COMfortel IP-DECT Messkoffer

2. Beim zweiten Ansatz montieren Sie eine Basisstation auf einer Etage und messen die Funkabdeckung in den benachbarten Etagen. Aufgrund der Messungen in den benachbarten Etagen müssen die Standorte der Basisstationen eventuell mehrfach angepasst werden. Dieses Verfahren ist besonders geeignet, wenn keine hohe Gesprächskanaldichte erforderlich ist und weniger Basisstationen verwendet werden sollen.

