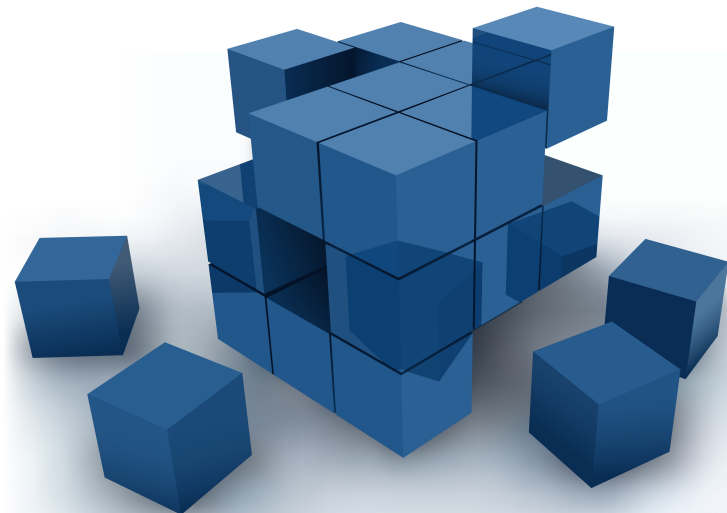


Versteigerung von Frequenzen in den Bändern 3.4 – 3.6 und 3.6 – 3.8 GHz in Österreich

Optionen für das Produkt- und Auktionsdesign
Wien, 11. Juli 2017

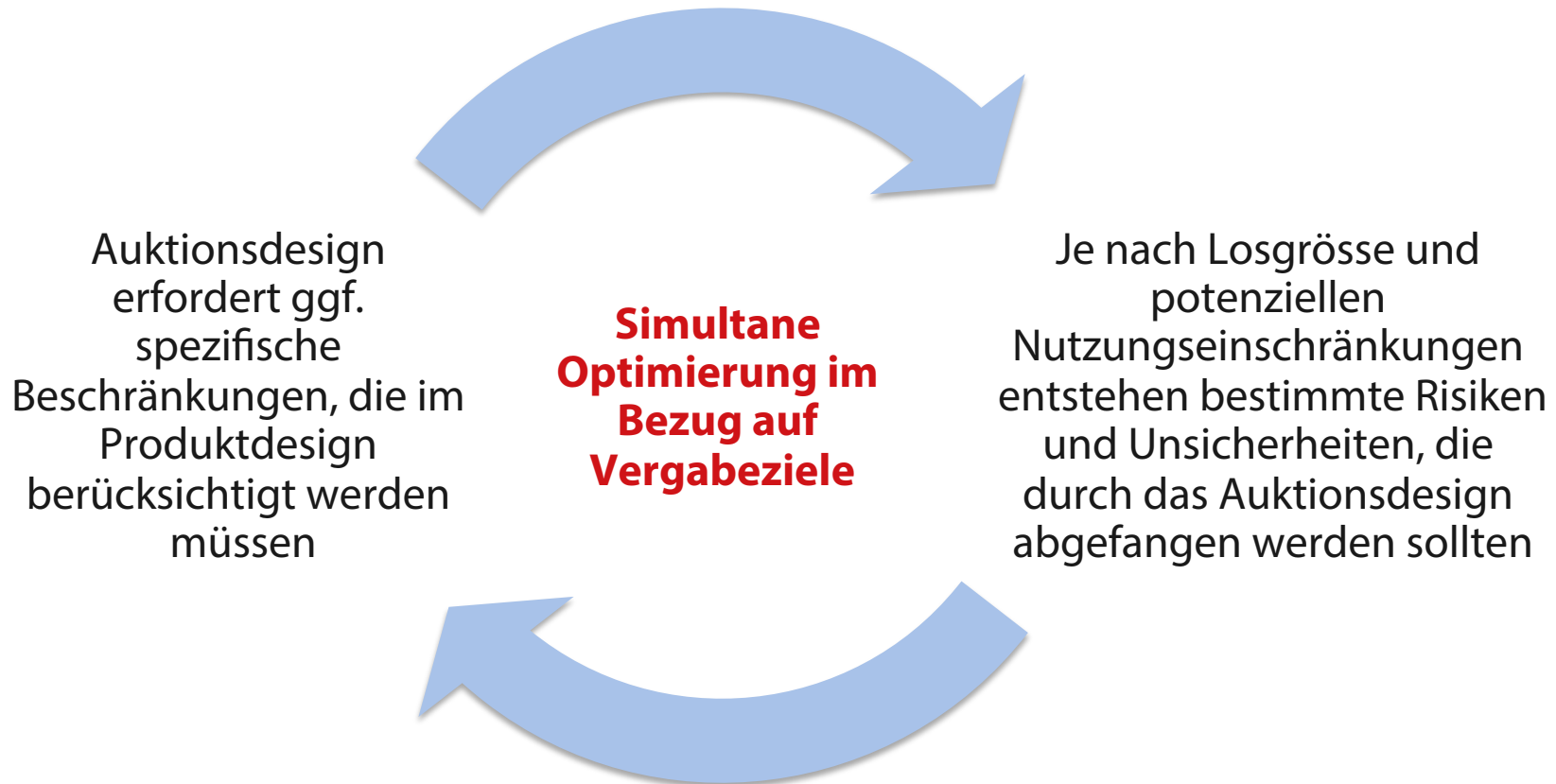
Ökonomische Beratungsfirma mit Spezialisierung auf Auktionen und Marktdesign

- Design und Umsetzung von Frequenzauktionen in mehr als 20 Ländern
- Unterstützung von Bietern in Frequenzauktionen in Europa, Asien und Nordamerika
- 2011 Queen's Award für Innovation in diesem Bereich
- Erfahrung mit allen Auktionsformaten



Grundlegendes zum Produkt – und Auktionsdesign

Produktdesign und Auktionsdesign sind eng miteinander verbunden:



Zusätzlich gibt es für das Auktionsdesign Ziele wie Einfachheit, Minimierung des Risikos ineffizient unverkaufter Lose usw.

Implikationen der Vergabeziele

Rechtssicherheit

- **Transparenz** des Verfahrens,
- Größtmögliche **Kontrolle der Bieter über das für sie relevante Auktionsergebnis** (zugeschlagenes Gebot, zu entrichtender Preis)
- **Verständlichkeit** des Auktionsdesigns, um das Risiko von Bietfehlern zu minimieren

Sicherstellung einer effizienten Frequenzzuteilung und Frequenznutzung

- **Flexibilität** im Bezug auf Frequenzmengen und Frequenznutzung; Technologie- und Diensteneutralität; gleichberechtigte Teilnahme aller Bieter
- **Vermeidung/Minderung von Aggregationsrisiken und Substitutionsrisiken**
- Zuteilung **zusammenhängender** (und über regionale Grenzen identischer) **Frequenzen**, soweit möglich
- Minimierung des Risikos ineffizient unverkaufter Lose

Sicherstellung/
Förderung effektiven Wettbewerbs

Angemessene **Kappen**

Innovation

Effiziente Frequenzzuteilung und -nutzung

Förderung von Konnektivität und Versorgung

- Angemessene **Versorgungsaufgaben**
- **Regionale Breitbandanbieter** nicht benachteiligen

Verfügbares Spektrum: 390 MHz über zwei unterschiedliche Bänder

- Aggregation über Bandgrenzen hinweg kann zu Effizienzverlusten führen
- Nicht für alle Nutzer substituierbar
- Unterschiedliche zeitliche Verfügbarkeit
- Derzeit unterschiedliches Equipment

Anforderungen potenzieller Nutzer (Mobilfunkbetreiber, regionale Breitbandanbieter und andere Interessenten)

- Kanalbreite
- Mindestbedarf
- Downlink/Uplink-Verhältnis



Bietlose

- Generisch oder frequenzspezifisch
- Losgröße
- Regionale Gliederung
- Nutzungseinschränkungen

Generische/frequenzspezifische Blöcke: generisch eindeutig überlegen

Losgröße:

- Effiziente Frequenzzuteilung und –nutzung erfordert Flexibilität und damit kleine Lose (relativ zum Frequenzbedarf eines Bieters/Mindestausstattung): 10 – 20 MHz
- Losgröße und (maximale) Kanalbreite kann synchronisiert werden (außer für 5G NR): 20 MHz
- Verfügbare Frequenzmenge sollte durch Losgröße teilbar sein: 10 MHz im Band 42
- Losgröße sollte effektive Zuweisung von Schutzblöcken unterstützen: 10 MHz

Regionale Gliederung:

- Produktdesign soll Teilnahme von regionalen Breitbandanbietern ermöglichen: regionale Stückelung
- Alternativ, auch nationale Vergabe denkbar

Nutzungseinschränkungen:

- Unterstützung von unterschiedlichen Geschäftsmodellen mit Minimierung der Verluste aufgrund von Schutzblöcken
- Idealerweise keine Diskriminierung auf der Basis von Downlink/Uplink-Anforderungen

Produktdesign

Parameter	Optionen/Empfehlung
Generisch/Spezifisch	Generische Blöcke mit Zuweisung spezifischer Frequenzen in einem separaten Prozess
Losgröße	10 oder 20 MHz – u.U. abhängig vom Auktionsdesign
Regionale Gliederung	Regional: <ul style="list-style-type: none">• Bundesländer (mit Wien und Niederösterreich kombiniert)• Bundesländer plus Graz & Linz*• flexible regionale Gliederung Alternativ national falls Interesse von regionalen Betreibern begrenzt ist oder falls andere Gründe dagegen sprechen
Nutzungseinschränkungen	<ul style="list-style-type: none">• Definition von zwei Standardnutzern mit unterschiedlichem Download/Upload-Verhältnis (asymmetrisch und symmetrisch)• Band 43: Standardnutzung ist asymmetrisch• Band 42: Beide Nutzertypen – Gewinner vom gleichen Nutzertyp werden nebeneinander platziert um synchronen Betrieb zu erleichtern, und durch einen Schutzblock voneinander getrennt

* Das impliziert 11 Regionen; eine feinere Regionale Gliederung ist aus Gründen der Komplexität eher auszuschliessen

Grundparameter für das Auktionsdesign

Generell: **zweistufiges Verfahren** mit Vergabephase und Zuteilungsphase, in der den Gewinnern von Blöcken spezifische Frequenzen zugewiesen werden

- Präferenzen der Bieter für die Frequenzausstattung in den einzelnen Bändern und ggf. Regionen werden in der **Vergabephase** wirksam
- **Zuteilungsphase** garantiert die Zuordnung zusammenhängender Frequenzen in jedem Band; bei regionaler Vergabe in jeder Region, und Gewinner in mehreren Regionen sollen soweit wie möglich dieselben Frequenzen erhalten

Die **beiden Bänder werden als separat** angesehen

Losgrößen von **10 MHz** oder **20 MHz**, und wenn möglich flexible Bereitstellung eines Schutzblocks

Angebot auf **regionaler** (maximal 11 Regionen) oder **nationaler** Ebene

Idealerweise **pay-as-bid**

Potenziell einsetzbare Formate für die Vergabephase:

- SMRA, eventuell auch als SMRA/Clock-Hybrid
- Einfache Clockauktion
- Clock-Plus Variante
- Clockauktion mit ‚clinching‘
- CCA
- CMRA

Zuteilungsphase als verdeckte Gebotsrunde mit Opportunitätskostenpreisen

Mechanik

- Bieter platzieren Gebote auf individuelle Lose
- Zum Ende einer jeden Runde bestimmt der Auktionator provisorische Gewinnergebote
- Bieter haben die Möglichkeit, neue Gebote zu legen (in Übereinstimmung mit Aktivitätsregeln)
- Prozess endet nach einer Runde ohne neue Gebote – provisorische Gewinner erhalten ihre provisorischen Gewinnergebote und zahlen ihre Gebote
- SMRA/Clock Hybrid (Großbritannien 2.3/3.4 GHz): Auktionator bestimmt Preis pro Loskategorie, Bieter spezifizieren Nachfrage

Vorteile

- Erprobt und etabliert, und leicht verständlich
- Pay-as-bid

Nachteile

- Aggregationsrisiko
- Eingeschränkte Wechselmöglichkeiten

Einschätzung

- Für regionale Vergabe wenig geeignet, aber für nationale Vergabe potenziell verwendbar (aber nach wie vor Probleme mit Aggregationsrisiken und Wechselbarrieren, z.B. im Zusammenhang mit 5G NR)
- Frage der rechtlichen Zulässigkeit von Gebotsrücknahmen zu klären
- SMRA/Clock Hybrid Variante, um unnötig langes Verfahren zu vermeiden
- Eingeschränkte Transparenz (Überschussnachfrage in breiten Kategorien)

Einfache Clockauktion

Mechanik

- Clockpreis für jede Loskategorie
- Bieter spezifizieren nachgefragte Mengen
- Bei Überschussnachfrage steigt der Clockpreis
- Vergabephase endet, wenn es in keiner Kategorie Überschussnachfrage gibt
- Anzahl der verfügbaren Blöcke kann angepasst werden, um die Notwendigkeit für einen Schutzblock zu reflektieren

Vorteile

- Kein Aggregationsrisiko
- Simpel, sowohl in der Umsetzung als auch für Bieterverständnis
- Pay-as-bid

Nachteile

- Risiko ineffizient unverkaufter Lose
- Potenziell: Risiko der Preistreiberei

Einschätzung

- Für regionale und nationale Vergabe geeignet, möglicherweise mit 20 MHz Blöcken und der Möglichkeit von ‚exit bids‘
- Im Ermessen des Auktionators können eventuell unverkaufte Lose in einem Nachfolgeprozess angeboten werden, der in Abhängigkeit von den wahrscheinlichsten Gründen für unverkaufte Lose zu gestalten ist
- Eingeschränkte Transparenz (Überschussnachfrage in breiten Kategorien)

Clock-Plus Variante

Mechanik

- Im Prinzip wie Clockauktion, aber mit zusätzlichen Beschränkungen
- Bei Nachfragereduktion muss der Bieter ‚exit bids‘ abgeben, die auch nur teilweise befriedigt werden können
- Wechsel zwischen Loskategorien wird ggf. nur zum Teil akzeptiert

Vorteile

- Risiko unverkaufter Lose minimiert
- Pay-as-bid

Nachteile

- Aggregationsrisiken (potenziell größer als in einer SMRA, in der Gebotsrücknahmen beschränkt zulässig sind)
- Kompliziertes Verfahren

Einschätzung

- Für regionale Vergabe ungeeignet – für nationale Vergabe potenziell einsetzbar
- Im Bezug auf Komplexität der SMRA eindeutig unterlegen, und mit ähnlichen (oder gar größeren) Aggregationsrisiken und Wechselbarrieren, von dieser dominiert
- Transparenz ähnlich wie für SMRA oder Clockauktion

Clockauktion mit ‚clinchinɡ‘ (H3A Vorschlag)

Mechanik

- Im Prinzip wie Clockauktion – allerdings werden Lose bereits in Runden zugeschlagen, in denen die residuale Nachfrage der anderen Bieter das verfügbare Angebot unterschreitet, und danach in jeder weiteren Runde, in der die residuale Nachfrage fällt
- Zuschlag zum jeweiligen Rundenpreis
- Mit mehreren Loskategorien ist nicht eindeutig bestimmt, welche Lose zugeschlagen werden

Vorteile

- Eliminiert Anreiz zur Nachfragereduktion und erlaubt volle Transparenz
- Dynamische Implementierung von Vickrey-Preisen, aber mit pay-as-bid

Nachteile

- Aggregationsrisiko verbleibt
- Problematisch mit mehreren Loskategorien

Einschätzung

- Für regionale Vergabe völlig ungeeignet, aber selbst für nationale Vergabe mit zwei Loskategorien (Bänder) problematisch und wahrscheinlich der SMRA unterlegen
- Falls dieses Format eingesetzt wird, muss berücksichtigt werden, dass u.U. ein beachtlicher Teil der Frequenzen zum Mindestpreis zugeschlagen wird, wenn die Frequenzkappen so gesetzt werden, dass kein Bieter leer ausgehen kann

Mechanik

- Clockphase, gefolgt von verdeckter Zusatzbietrunde – Aktivitätsregeln verbinden die beiden Phasen
- Alle im Verlauf der Auktion abgegebenen Gebote werden in der Gewinnerermittlung berücksichtigt
- Preisbestimmung auf Opportunitätskostenbasis

Vorteile

- Kein Aggregationsrisiko
- Keine Wechselbeschränkungen

Nachteile

- Nicht pay-as-bid - Preise bestimmt durch Gebote anderer Bieter
- Bieter haben nur beschränkt Kontrolle über Ergebnis

Einschätzung

- Für regionale und national Vergabe prinzipiell geeignet (erfolgreicher Einsatz in Irland)
- Falls eingesetzt, Anpassung der Aktivitätsregeln (Auflockerung der Aktivitätsregel in der Clockphase und ‚final price cap‘ – jedes Gebot, das in der Zusatzrunde möglich ist soll auch bereits in der Clockphase möglich sein), um dem Ergebnis der letzten Clockrunde mehr Relevanz zu geben
- Aus Praktikabilitätsgründen kann es notwendig sein, die Anzahl der Pakete, auf die ein Bieter bieten kann, zu beschränken (in Abhängigkeit von der Anzahl der Bieter, aber nicht weniger als 500)
- Mitteilung der aktuellen Nachfrage nach jeder Runde
- Aufgrund der Kritik an der Multi-band Auktion eher nicht einzusetzen

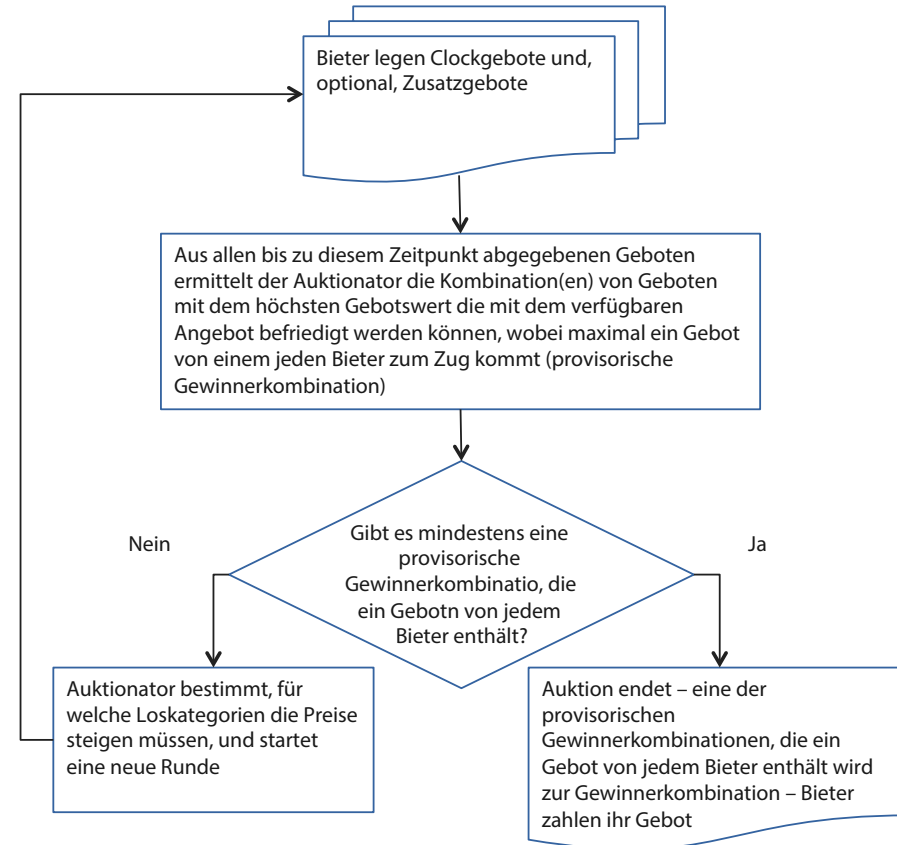
Mechanik

CMRA funktioniert wie eine Clockauktion in dem Sinne, dass Bieter zu Clockpreisen ihre Nachfrage in den einzelnen Loskategorien spezifizieren, aber mit den folgenden Modifikationen:

- Gebote zu Clockpreisen können auch auf Pakete gelegt werden, die grösser sind, als die Bieterberechtigungen eines Bieters erlauben, vorausgesetzt diese Gebote sind mit den bisher zum Ausdruck gebrachten Präferenzen kompatibel; und
- Bieter können zusätzliche Gebote abgeben, deren Gebotsbeträge im Rahmen von absoluten Unter- und Obergrenzen und relativen Kappen frei wählbar sind.

Auktionator bestimmt am Ende einer jeden Runde, welche Kombination von Geboten (aus allen im Auktionsverlauf abgegebenen Geboten) provisorisch als Gewinnerkombination gewählt würde.

Gibt es eine provisorische Gewinnerkombination, die ein Gebot von jedem Bieter enthält*, endet die Auktion – andernfalls werden die Clockpreise für die Loskategorien erhöht, in denen die Nachfragen der Bieter konfligieren, und es gibt eine weitere Runde



*Kann ein Nullgebot sein, aber nur dann, wenn der Bieter dieses explizit abgegeben hat

Vorteile

- Paketgebote voll unterstützt
- Pay-as-bid
- Kein Risiko, leer auszugehen

Nachteile

- Wie alle kombinatorischen Formate, komplexeres Regelwerk als SMRA oder einfache Clockauktion
- Neues Format

Einschätzung

- Für regionale und national Vergabe geeignet
- Aus Praktikabilitätsgründen kann es notwendig sein, die Anzahl der Pakete, auf die ein Bieter bieten kann, zu beschränken (in Abhängigkeit von der Anzahl der Bieter, aber nicht weniger als 500)
- Verschiedene Optionen für Transparenz, wobei zu berücksichtigen ist, dass manche Informationen ggf. weniger relevant sind (z.B. Überschussnachfrage auf der Basis von Clockgeboten)
- Optionen:
 - Anzahl der aktiven Bieter in jeder Loskategorie (Bieter, die diese Loskategorie in ihrem Clockgebot oder in einem in der letzten Runde gelegten oder geänderten Zusatzgebot einschließen)
 - Für jeden Bieter, ob er ein ‚ausgeschlossener‘ Bieter ist
 - Potenziell für jeden Bieter, welche seiner Gebote Teil einer provisorischen Gewinnerkombination sind

Zusammenfassung Vergabeverfahren

Verfahren	Nationale Vergabe	Regionale Vergabe	Bemerkung
Simultane Mehrrundenauktion	✓	✗	Aggregationsrisiken und Wechselbeschränkungen bleiben problematisch
Einfache Clockauktion	✓	✓	Risiko ineffizient unverkaufter Lose, potenziell durch Nachfolgeprozess adressiert
Clock-Plus Variante	✓	✗	Von der SMRA dominiert – komplexer und u.U. mit grösseren Risiken
Clockauktion mit ‚clinking‘	(✓)	✗	Problematisch mit mehr als einer Loskategorie – SMRA wohl vorzuziehen
CCA	✓	✓	Keine pay-as-bid Preise
CMRA	✓	✓	Neues Format

Zuteilungsphase

Zuteilung spezifischer Frequenzen innerhalb einer jeden Nutzergruppe so dass:

- jedem Nutzer zusammenhängende Frequenzen zugewiesen werden
- im Fall einer regionalen Vergabe, Unterschiede in der Frequenzzuweisung über die Regionen hinweg minimiert werden

Minimierung der Unterschiede in der Frequenzzuteilung über Regionen hinweg sollte nicht dazu führen, dass einzelne Bieter extrem benachteiligt sind

Sollte es unverkaufte Blocks geben, können diese dazu genutzt werden, um Unterschiede über Regionen hinweg zu minimieren – das heißt aber, dass unverkauftes Spektrum nicht als zusammenhängender Block zurückgehalten würde

Regionale Bieter können ggf. zusammen für Zuteilungsoptionen bieten (wie in Irland)

Zuteilungsphase sollte als second-price sealed bid Auktion durchgeführt werden (minimum revenue core pricing)

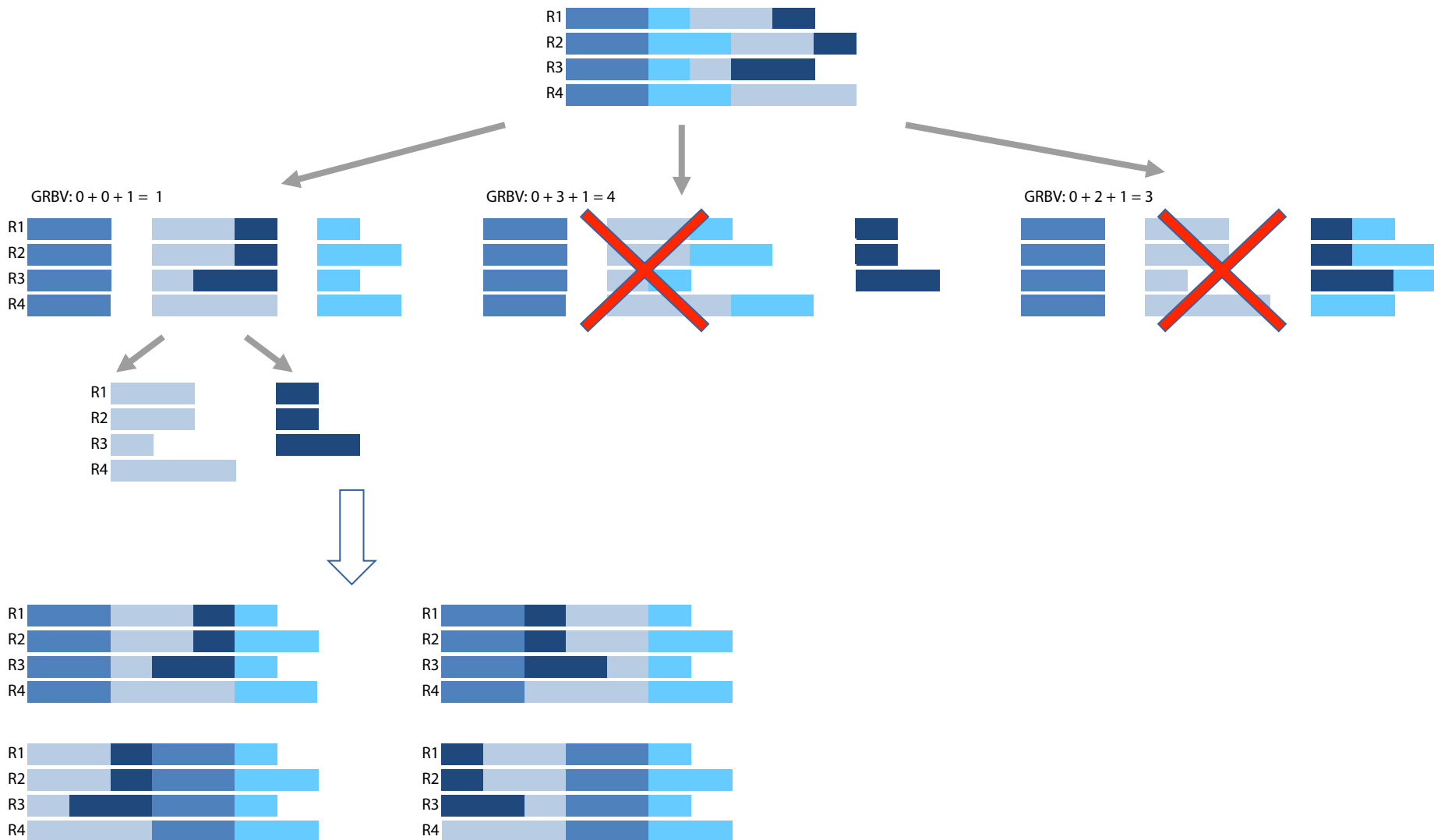
Bestimmung der Zuordnungsoptionen

Prinzipien

- Falls im Band 42 unterschiedliche Nutzertypen gewinnen, werden Standardnutzer 1 am oberen Ende des Bandes platziert, und Standardnutzer 2 am unteren Ende des Bandes; der Schutzblock von 10 MHz wird dem untersten Standardnutzer 1 zugewiesen
- Gewinnen im Band 42 nur Standardnutzer 1 und wurde ein 10 MHz Schutzblock vorgehalten, wird dieser dem untersten Standardnutzer 1 zugewiesen
- Gewinnen im Band 42 nur Standardnutzer 2, dann wird der 10 MHz Schutzblock dem untersten Nutzer im Band 43 zugewiesen
- Innerhalb einer jeden Nutzergruppe werden Bieter in derselben Reihenfolge über alle Regionen hinweg angeordnet.
- Die Reihenfolge, in der Bieter angeordnet werden, wird so bestimmt, dass die Variation in der Frequenzausstattung über die Regionen hinweg minimiert wird, wobei eventuell unverkaufte Blöcke als ‚Füllmaterial‘ verwendet werden können, um eine bessere Ausrichtung zu erzielen

Umsetzung durch geeigneten Algorithmus (z.B. wie in Irland, oder Platzierung von Gewinnern mit derselben Frequenzausstattung in allen Regionen an einem Ende des Bandes)

Zuteilungsphase: Beispiel



Fragen

Christian Koboldt (christian.koboldt@dotecon.com)

DotEcon Ltd
17 Welbeck Street
London W1G 9XJ, UK
www.dotecon.com

