

## E. Auktionsregeln

### 1 Allgemeines

#### 1.1 Überblick

1. Zur Versteigerung gelangen insgesamt Frequenzen im Umfang von 390 MHz im Bereich von 3410 MHz – 3800 MHz. Die verfügbaren Frequenzen werden auf regionaler Basis, aufgeteilt in Blöcke von je 10 MHz versteigert.
2. Die Versteigerung erfolgt in Form einer einfachen Clockauktion (und einer allfälligen zusätzlichen Bietrunde für unverkaufte Lose) für die Bestimmung der Frequenzmenge die erfolgreiche Bieter in jeder Region jeweils erhalten (Vergabephase), gefolgt von einer verdeckten Bietrunde, in der Gewinner von Frequenzen Gebote auf verschiedene Kombinationen von konkreten Frequenzblöcken abgeben, die eine wechselseitig kompatible Zuordnung von zusammenhängenden Frequenzen an die Gewinner von Spektrum in jeder Region ermöglichen (Zuordnungsphase).
3. Die **Vergabephase** besteht aus einer Reihe von offenen Bietrunden (Clockrunden), in denen der Auktionator einen Preis pro Frequenzblock in jeder Region (Clockpreis) festsetzt und Bieter in ihrem Gebot die Anzahl der von ihnen zu den jeweiligen Clockpreisen gewünschten Blöcke spezifizieren. Übersteigt die über alle Bieter aggregierte Nachfrage nach Blöcken das verfügbare Angebot in mindestens einer Region, dann erhöht der Auktionator den Preis pro Block in allen Regionen mit Überschussnachfrage und hält eine weitere Clockrunde ab. Die Clockrunden enden dann, wenn in keiner Region die aggregierte Nachfrage das verfügbare Angebot übersteigt. Bieter gewinnen die in der letzten Clockrunde von ihnen in der jeweiligen Region nachgefragten Blöcke zum jeweiligen Clockpreis (bzw. in dem Fall, in dem Exit-Gebote zum Zuge kommen, zum niedrigsten in einem akzeptierten Exit-Gebot spezifizierten Preis).
4. Sollten nach der letzten Clockrunde nicht alle Blöcke zugeschlagen sein, werden die unverkaufte Blöcke in einer separaten verdeckten Bietrunde angeboten, falls der Auktionator dies im Hinblick auf die effiziente Frequenznutzung für zielführend hält. In einer solchen zusätzlichen Bietrunde können die Bieter Gebote auf Kombinationen von Blöcken abgeben und der Auktionator bestimmt dann die Kombination von Geboten mit dem größten Gesamtwert, die mit der verfügbaren Anzahl unverkaufter Lose befriedigt werden kann (wobei von jedem Bieter maximal ein Gebot berücksichtigt wird). Erfolgreiche Bieter bezahlen den Betrag ihrer jeweils erfolgreichen Gebote.
5. Zur Vergabephase des Versteigerungsverfahrens sind jene Antragsteller zugelassen, die nicht gemäß § 55 Abs 8 TKG 2003 vom Frequenzzuteilungsverfahren ausgeschlossen wurden.
6. Der maximale Umfang an Spektrum, den ein Bieter ersteigern darf, ist begrenzt durch:
  - a. die von der Telekom-Control-Kommission festgelegten Frequenzkappen (vgl. dazu Kapitel 4.4 der Ausschreibungsunterlagen), sowie

- b. über die Bietbeschränkung gemäß der Bestimmungen in 42 und 59.b durch die vom Bieter bereitgestellte Bankgarantie (vgl. dazu Kapitel 5.3.5 der Ausschreibungsunterlagen).
7. Die **Zuordnungsphase** besteht aus einer einzigen verdeckten Bietrunde, in der die Bieter Gebote auf die für sie vom Auktionator bestimmten Zuordnungsoptionen legen. Die Ermittlung der Gewinnergebote in der Zuordnungsphase erfolgt durch die Bestimmung der Kombination von Geboten mit dem höchsten Gesamtwert, die eine wechselseitig kompatible Zuordnung von Frequenzen in jeder Region ermöglicht. Die Gewinner erhalten die in ihren jeweils erfolgreichen Geboten enthaltenen konkreten Frequenzblöcke zu sogenannten Zusatzpreisen, die auf der Basis einer modifizierten *Second-Price-Regel* ermittelt werden. Zur Zuordnungsphase des Versteigerungsverfahrens sind jene Antragsteller zugelassen, die in der Vergabephase erfolgreich waren und abstrakte Frequenzblöcke erworben haben für die es mehr als eine Zuordnungsoption gibt.
8. Der Gesamtpreis, den ein erfolgreicher Bieter zu entrichten hat ergibt sich aus der Summe der erfolgreichen Gebote des Bieters in der Vergabephase und dem Zusatzpreis.
9. Auktionator ist die Telekom-Control-Kommission oder ein von ihr jeweils beauftragtes Mitglied. Die Telekom-Control-Kommission kann auch Mitarbeiter des Fachbereichs Telekommunikation der Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH mit der Durchführung der Auktion betrauen.

## **1.2 Gebote und Gebotsabgabe**

10. Alle Gebote werden elektronisch mittels Auktionssoftware abgegeben. Der Prozess für die Gebotsabgabe wird im Benutzerhandbuch für die Auktionssoftware detailliert beschrieben, das den Bietern zeitgerecht vor dem Beginn der Vergabephase zur Verfügung gestellt wird.
11. Die Abgabe von Geboten mittels FAX/Telefon ist nur in Ausnahmefällen zulässig (z.B. dann, wenn technische Probleme auftreten, die eine Gebotsabgabe durch die Auktionssoftware ausschließen). Es obliegt dem Auktionator zu entscheiden, ob ein solcher Ausnahmefall vorliegt. Der Prozess für die Gebotsabgabe mittels FAX/Telefon wird in der Verfahrensordnung detailliert beschrieben. Es werden nur Gebote akzeptiert, die valide im Sinne der Auktionsregeln sind und im Einklang mit den Regelungen zur Bankgarantie von Geboten gemäß Kapitel 5.3.5 der Ausschreibungsunterlagen stehen. Exit-Gebote werden nur zur Gänze oder gar nicht akzeptiert. Ist eines der Exit-Gebote nicht im Einklang mit den Auktionsregeln sind alle Exit-Gebote ungültig (nicht aber notwendigerweise das Clockgebot). Im Zusammenhang mit den Regeln zur Besicherung von Geboten (siehe Bestimmungen 41 und 42) sind im Fall einer unzureichenden Besicherung des Gesamtgebots bei ausreichender Besicherung des Clockgebots alle Exit-Gebote ungültig. Das Clockgebot ist gültig, solange es entsprechend besichert ist.

## **1.3 Kollusion und Abbruch des Verfahrens**

12. Jedes Zusammenwirken der Antragsteller oder deren Gesellschafter, sei es unmittelbar oder mittelbar, um den Verlauf oder das Ergebnis der Auktion zu beeinflussen (kollusives Verhalten), ist untersagt. Wirken Antragsteller vor oder während des Versteigerungsverfahrens kollusiv zusammen, kann dies zum Ausschluss aus dem weiteren Verfahren führen (§ 55 Abs 9 TKG 2003). Der Auktionator ist berechtigt, alle geeigneten Maßnahmen zu treffen, um kollusives Verhalten zu verhindern.

13. Ebenso können Drohungen gegen Mitbewerber sowie öffentliche Bekanntgabe der Teilnahme an der Auktion, von Geboten oder Bietstrategien, und zwar auch bereits im Vorfeld des Versteigerungsverfahrens, zum Ausschluss aus dem Verfahren führen.
14. In diesem Zusammenhang wird auch auf die Bestimmungen des allgemeinen Wettbewerbsrechtes sowie auf § 168b StGB verwiesen.
15. Die Telekom-Control-Kommission ist berechtigt, das Versteigerungsverfahren abubrechen, wenn sie kollusives Verhalten von Antragstellern feststellt und ein effizientes, faires und nichtdiskriminierendes Verfahren nicht durchgeführt werden kann (§ 55 Abs 12 Z 1 TKG 2003) oder wenn andere wichtige Gründe vorliegen, die eine ordnungsgemäße Durchführung des Versteigerungsverfahrens gefährden. In diesem Fall wird die Telekom-Control-Kommission entscheiden, ob das Verfahren gemäß Kapitel 2.4 der Ausschreibungsunterlage einzustellen ist, oder ob ein neuer Versteigerungstermin festzusetzen ist.

## 2 Auktionsgüter

16. Die zur Verfügung stehenden Frequenzblöcke werden separat in folgenden Regionen angeboten (eine genauere Beschreibung der regionalen Grenzen findet sich Kapitel 3.1 der Ausschreibungsunterlagen).

Kennung	Name	Beschreibung <sup>1</sup>
A01u	Region 1 urban	Wien+, St. Pölten
A01r	Region 1 rural	Wien, Burgenland und NÖ ohne A01u
A02u	Region 2 urban	Linz+, Wels+
A02r	Region 2 rural	Oberösterreich ohne A02u
A03u	Region 3 urban	Salzburg Stadt+
A03r	Region 3 rural	Salzburg ohne A03u
A04u	Region 4 urban	Innsbruck+, Bregenz+
A04r	Region 4 rural	Nordtirol und Vorarlberg ohne A04u
A05u	Region 5 urban	Villach, Klagenfurt
A05r	Region 5 rural	Osttirol und Kärnten ohne A05u
A06u	Region 6 urban	Graz+

<sup>1</sup> Bei einzelnen urbanen Regionen wurden auch umliegende Gemeinden hinzugezogen. Die genaue Auflistung der Gemeinden je Region befindet sich in der Ausschreibungsunterlage.

A06r	Region 6 rural	Steiermark ohne A06u
------	----------------	----------------------

**Tabelle 1: Übersicht der Regionen**

17. In jeder Region stehen jeweils 39 Blöcke von je 10 MHz Bandbreite zur Verfügung. Für die Bestimmung der spezifischen Zuordnungsoptionen in der Zuordnungsphase werden diese Blöcke beginnend am unteren Ende des Frequenzbereiches durchgehend als L01 – L39 nummeriert. Der Block mit der Bezeichnung A03uL01 entspricht demnach dem Frequenzbereich von 3410-3420 MHz in der Region A03u (Salzburg Stadt).
18. Für die Anwendung der Aktivitätsregel ist jedem Block eine Anzahl von Bietpunkten zugeordnet. Die Bietpunkte pro Block variieren über die Regionen hinweg und sind in der nachfolgenden Tabelle 2 aufgelistet.
19. Die Clockpreise für die erste Runde des Versteigerungsverfahrens entsprechen den in der nachfolgenden Tabelle 2 aufgelisteten Mindestgeboten für je einen Frequenzblock in der jeweiligen Region:

Regionskennung	Bietpunkte	Mindestgebot (€)
A01u	4	311.400
A01r	2	92.700
A02u	2	50.700
A02r	2	58.400
A03u	1	25.400
A03r	1	19.700
A04u	2	39.600
A04r	2	42.600
A05u	1	24.900
A05r	1	23.000
A06u	2	45.600
A06r	2	48.100

**Tabelle 2: Mindestgebote und Bietpunkte für die zu versteigernden Frequenzblöcke**

### 3 Frequenzkappen

20. Zum Schutz des Wettbewerbs in den nachgelagerten Märkten wird die Anzahl der Frequenzblöcke, die ein Bieter in einer Region maximal ersteigern kann, begrenzt (Frequenzkappe). Es gelten die folgenden Beschränkungen (vgl. dazu Kapitel 4.4 der Ausschreibungsunterlagen):
  - a. In den Clockrunden dürfen A1 und T-Mobile auf maximal 15 Blöcke in jeder Region bieten (150 MHz), alle anderen Bieter auf maximal 17 Blöcke (170 MHz).
  - b. Gibt es eine zusätzliche Bietrunde, liegt es im Ermessen des Auktionators, die Frequenzkappen für einzelne oder alle Bieter zu lockern, falls eine Lockerung einer effizienten Frequenznutzung dient und einer Lockerung keine wettbewerblichen Bedenken entgegenstehen. Falls der Auktionator sich für eine Lockerung entscheidet, erfolgt die Lockerung in einem Maße, dass A1 pro Region über die Clockrunden und zusätzliche Bietrunde zusammen jedenfalls maximal 16 Blöcke (160 MHz) ersteigern darf, alle anderen Bieter maximal 19 Blöcke (190 MHz).

### 4 Vergabephase

21. Die Vergabephase besteht aus einer oder mehreren Clockrunden, eventuell gefolgt von einer zusätzlichen Bietrunde für den Fall, dass es nach der letzten Clockrunde unverkaufte Frequenzblöcke gibt und der Auktionator die Durchführung einer solchen zusätzlichen Bietrunde als einer effizienten Frequenznutzung dienlich ansieht.

#### 4.1 Clockrunden

22. Eine Clockrunde ist ein vom Auktionator festgelegter, und vom Bieter durch die Ausübung eines Rundenverlängerungsrechts (siehe Paragraph 50) verlängerbarer, Zeitraum, innerhalb dessen ein Bieter seine Gebote abgibt.
23. Die zeitliche Planung der Clockrunden liegt im Ermessen des Auktionators. Insbesondere steht es dem Auktionator frei, die Rundendauer und die Zeit zwischen den Runden so festzulegen, wie er es für einen ordnungsgemäßen und zügigen Ablauf der Auktion für angemessen hält. Es ist allerdings nicht vorgesehen, weniger als 15 Minuten oder mehr als zwei Stunden pro Clockrunde zu veranschlagen.
24. Clockrunden beginnen nicht vor 8 Uhr und nicht nach 19 Uhr. Die Anzahl der Clockrunden pro Tag ist nicht begrenzt – allerdings ist nicht davon auszugehen, dass mehr als zehn Clockrunden pro Tag abgehalten werden.
  - a. Der Auktionator informiert Bieter über die Startzeit einer Clockrunde mindestens 15 Minuten vor dem geplanten Start. Gleichzeitig teilt der Auktionator jedem Bieter auch die folgenden Informationen mit:
  - b. die Länge der geplanten Clockrunde;
  - c. die Clockpreise für jede Region;

- d. die Gesamtzahl der vom Bieter in der vorherigen Clockrunde nachgefragten Frequenzblöcke;
  - e. den sich aus der vom Bieter bereitgestellte Bankgarantie ergebenden maximalen Gebotsbetrag (Bietlimit); und
  - f. die Anzahl der dem Bieter verbleibenden Rundenverlängerungsrechte.
25. Der Auktionator informiert Bieter am Ende eines jeden Auktionstages auch über den vorläufigen Rundenplan für den nächsten Tag. Diese Information ist unverbindlich, und der Auktionator kann von der geplanten Anzahl an Runden nach unten abweichen. Ebenso kann sich die Anzahl der tatsächlich durchlaufenen Runden durch die Ausübung von Rundenverlängerungsrechten verringern. Es werden an einem Auktionstag demnach niemals mehr Runden durchgeführt, als vom Auktionator am Vortag angekündigt.

## 4.2 Clockpreise

26. In jeder Clockrunde legt der Auktionator für jede Region einen Preis pro Frequenzblock fest (den Clockpreis). Die Clockpreise in der ersten Clockrunde entsprechen den in Tabelle 2 aufgelisteten Mindestgeboten. In jeder weiteren Clockrunde erhöht sich der Clockpreis für jede Region, in der auf der Basis der in der vorherigen Runde abgegebenen Clockgebote die Gesamtnachfrage nach Frequenzblöcken das verfügbare Angebot überschreitet um ein vom Auktionator festgelegtes Preisinkrement. Clockpreise für Regionen, in denen kein Nachfrageüberschuss besteht, bleiben unverändert.
27. Die Festlegung der Preisinkremente liegt im Ermessen des Auktionators. Preisinkremente können über die einzelnen Regionen hinweg variieren, und können als prozentuales Inkrement oder als absolutes Inkrement spezifiziert werden (wobei die Clockpreise ggf. auf das nächste Vielfache von EUR 100 oder EUR 1.000 aufgerundet werden).
28. Der Auktionator wird die Preisinkremente so bestimmen, dass ein ordnungsgemäßer und zügiger Ablauf der Auktion gewährleistet ist. Allerdings wird der Clockpreis von einer Clockrunde zur nächsten um nicht mehr als 10% (zuzüglich einer allfälligen Aufrundung auf das nächste Vielfache von EUR 1.000) ansteigen.
29. Der Auktionator informiert Bieter am Ende eines jeden Auktionstages über die von ihm für die am nächsten Auktionstag geplanten Inkremente. Diese Information ist allerdings unverbindlich, und der Auktionator kann von den geplanten Inkrementen nach unten abweichen, wenn dies im Hinblick auf die Effizienz des Verfahrens geboten erscheint.
30. Gibt es auf der Basis der in der jeweiligen Clockrunde abgegebenen Clockgebote in mindestens einer Region einen Nachfrageüberschuss, ruft der Auktionator eine weitere Clockrunde aus. Übersteigt in keiner Region die über die Clockgebote aller Bieter aggregierte Nachfrage das verfügbare Angebot, dann enden die Clockrunden.

## 4.3 Clockgebote

31. In jeder Clockrunde spezifiziert ein Bieter für jede Region, wie viele Frequenzblöcke er zu den jeweiligen Clockpreisen erwerben möchte (Clockgebot).

32. Die Summe der Biempunkte der im Clockgebot spezifizierten Lose (das Aktivitätsniveau des Clockgebots) in einer Runde bestimmt die Biempberechtigung des Bieters in der nächsten Clockrunde.
33. In der Abgabe von Clockgeboten unterliegen die Bieter den folgenden Beschränkungen:
- Für jede Region darf die Anzahl der nachgefragten Blöcke die für den jeweiligen Bieter geltende Maximalmenge aus der Anwendung der Frequenzkappen (siehe Bestimmung 20.a) nicht übersteigen.
  - Ab der zweiten Clockrunde darf das Aktivitätsniveau des Clockgebots die Biempberechtigung des Bieters nicht übersteigen.

#### 4.4 Exit-Gebote

34. Reduziert ein Bieter die Gesamtzahl der über alle Regionen hinweg nachgefragten Frequenzblöcke im Vergleich zur vorherigen Clockrunde, dann kann er zusätzlich zu seinem Clockgebot ein oder mehrere Exit-Gebote platzieren. Exit-Gebot geben dem Bieter die Möglichkeit zu spezifizieren, zu welchen konkreten Preisen er die Nachfrage in einzelnen Regionen reduziert. Exit-Gebote sind in ganzen EUR anzugeben.
35. Konkret kann ein Bieter Exit-Gebote für jede Region abgeben, in der er die Nachfrage reduziert hat, und für jeden Reduktionsschritt den Preis angeben, zu dem er die Nachfrage entsprechend verringert. Damit ist die maximal mögliche Zahl von Exit-Geboten in einer Runde abhängig davon, in wie vielen Regionen und in welchem Umfang jeweils der Bieter seine Nachfrage reduziert hat, sowie von der Biempberechtigung des Bieters zu Beginn der Runde.
36. Exit-Gebote spielen für die Bestimmung der Nachfrage keine Rolle und werden nur dann berücksichtigt, wenn es in der Region, für die sie abgegeben wurden, nach der letzten Clockrunde einen Angebotsüberschuss gibt, und nur in dem Umfang, in dem ein solcher Angebotsüberschuss besteht.
37. Formal sind Exit-Gebote wie folgt definiert:
- Sei  $n_t$  die Anzahl der Lose in einer bestimmten Region im Clockgebot des Bieters in Runde  $t$  und sei  $p_t$  der entsprechende Clockpreis.
  - Für eine Region in der  $n_t > n_{t+1}$  ist ein Exit-Gebot ein Preis-Mengenpaar  $(p_e, n_e)$  mit  $p_{t+1} > p_e \geq p_t$  und  $n_{t+1} < n_e \leq n_t$  das angibt, bis zu welchem Preis  $p_e$  der Bieter  $n_e$  Lose nachfragen würde.
  - Reduziert ein Bieter die Nachfrage in einer Region um  $m$  Blöcke, dann kann er für diese Region mehrere Exit-Gebote  $(p_e^1, n_e^1) \dots (p_e^l, n_e^l)$  mit  $l \leq m$ , abgeben, wobei  $n_e^i > n_e^j \implies p_e^i \leq p_e^j$ , d.h. die durch die Exit-Gebote ausgedrückte Nachfrage darf mit steigendem Preis nicht ansteigen.
  - In jeder Region ist die maximale Anzahl an Blöcken, die der Bieter in einem Exit-Gebot spezifizieren kann, dadurch beschränkt, dass die mit den restlichen Clockgeboten und dieser Menge verbundene Aktivität die Biempberechtigung am Beginn der Runde nicht

übersteigen darf. Diese Beschränkung gilt für jede Region individuell, nicht aber über Regionen hinweg. D.h. falls ein Bieter seine Nachfrage in mehreren Regionen reduziert, aber gleichzeitig in einer anderen Region mehr nachfragt, dann kann er Exit-Gebote in mehreren Regionen abgeben, die in ihrer Gesamtheit zusammen mit den restlichen Clockgeboten ein Aktivitätsniveau implizieren, das die Bietberechtigung des Bieters übersteigt. Allerdings kann der Bieter nicht alle diese Exit-Gebote gewinnen. Welches der Exit-Gebote ggf. zum Zug kommt entscheidet sich nach Maßgabe der Bestimmung 46.a.

38. Exit-Gebote in einer Region können vom Bieter verlängert werden, solange
  - a. der Clockpreis in dieser Region im weiteren Auktionsverlauf nicht ansteigt; und
  - b. der Bieter seine Nachfrage in dieser Region nicht weiter reduziert.
39. Kommt es zu einem Preisanstieg in einer Region – und damit zu einem Nachfrageüberschuss auf der Basis von Clockgeboten – dann erlöschen alle für diese Region platzierten Exit-Gebote. Gleichfalls erlöschen alle Exit-Gebote eines Bieters in einer Region, in der dieser seine Nachfrage weiter reduziert. Diese Exit-Gebote sind nicht mehr aktiv im Sinne der Regeln 41 und 46.
40. Verlängerung der Exit-Gebote erfordert eine explizite Entscheidung des Bieters und erfolgt nicht automatisch. Zur Klarstellung: Exit-Gebote können nicht abgeändert werden, und können innerhalb einer Region nicht selektiv verlängert werden (d.h. hat ein Bieter in einer Region die Nachfrage in einer Runde um mehr als einen Block reduziert, und daraufhin mehrere Exit-Gebote gelegt, so können diese nur in ihrer Gesamtheit verlängert werden, nicht aber einzeln).

#### **4.5 Gesamtwert des Gebots und Besicherung der Gebote**

41. Der Gesamtwert der in einer Clockrunde abgegebenen Gebote (Clockgebot und aktive Exit-Gebote) ist die Summe der höchsten neu abgegebenen oder verlängerten aktiven Exit-Gebote, die unter Maßgabe der Bestimmung in 46.a potenziell befriedigt werden können, und der in den anderen Regionen vom Bieter spezifizierten Clockgebote.
42. Der Gesamtwert der Gebote in einer Runde muss im Einklang mit den Regelungen zur Bankgarantie von Geboten gemäß Kapitel 5.3.5 der Ausschreibungsunterlagen stehen und darf das entsprechende Bietlimit nicht überschreiten. Eine Ausnahme stellt die Abgabe von Geboten mittels Telefon/FAX dar (siehe Regel 11). Es obliegt jedem einzelnen Bieter, die von ihm bereitgestellte Besicherung rechtzeitig zu erhöhen, um zu vermeiden, dass diese Beschränkung die Abgabe von Geboten verhindert.

#### **4.6 Ende der Clockrunden**

43. Übersteigt am Ende einer Clockrunde die über die Clockgebote aller Bieter aggregierte Nachfrage das Angebot in keiner der Regionen, dann ist dies die letzte Clockrunde.
44. In jeder Region, in der die über die Clockgebote aller Bieter aggregierte Nachfrage genau dem verfügbaren Angebot entspricht, gewinnen die Bieter jeweils die von ihnen nachgefragte Anzahl an Frequenzblöcken. Der Zuschlagspreis pro Block ist der aktuelle Clockpreis in der jeweiligen Region.

45. Sollte in einer Region die über die Clockgebote aller Bieter aggregierte Nachfrage geringer sein als das verfügbare Angebot, gelten die folgenden Bestimmungen 46 bis 48:
46. Der Auktionator bestimmt, ob die in der letzten Clockrunde abgegebenen oder verlängerten Exit-Gebote (alle aktive Exit-Gebote) dazu verwendet werden können, um die überschüssigen Lose zuzuteilen. Dabei gelten die folgenden Bestimmungen:
  - a. Der Auktionator berücksichtigt nur solche Kombinationen von aktiven Exit-Geboten eines Bieters, die zusammen mit den von diesem Bieter in den anderen Regionen abgegebenen Clockgeboten ein Aktivitätsniveau implizieren, das die Bieterberechtigung des jeweiligen Bieters zu Beginn der Runde, in der das älteste noch aktive Exit-Gebot des Bieters erstmals gelegt wurde, nicht übersteigt.
  - b. Könnten Exit-Gebote unterschiedlicher Bieter zum Zug kommen, oder gibt es für einen Bieter mehrere Kombinationen von Exit-Geboten, die potenziell zum Zuge kommen könnten, dann identifiziert der Auktionator diejenige Kombination von Exit-Geboten die den größten Gesamtwert erzeugt. Gibt es mehrere Kombinationen mit dem gleichen größten Gesamtwert, dann entscheidet das Los.
  - c. Für Regionen, in denen Exit-Gebote zum Zuge kommen, ergibt sich der Zuschlagspreis für alle Gewinner als der niedrigste in einem akzeptierten Exit-Gebot spezifizierte Preis.
47. Können dadurch nicht alle Lose zugeteilt werden und bleiben demnach einzelne Frequenzblöcke am Ende der Clockrunden unverkauft, dann werden diese in einer zusätzlichen Bietrunde angeboten, wenn dies dem Ziel einer effizienten Frequenznutzung dienlich ist. Die Entscheidung, ob eine zusätzliche Bietrunde stattfindet, liegt im Ermessen des Auktionators.
48. Beispiele für den Ablauf der Clockrunden und die Bestimmung der Zuschlagspreise unter Exit-Geboten finden sich in Anhang E-2.

## **4.7 Rundenverlängerungsrechte**

49. Jeder Bieter erhält zu Beginn der Clockrunden drei Rundenverlängerungsrechte.
50. Falls ein Bieter mit verbleibenden Rundenverlängerungsrechten, der in der vorherigen Clockrunde ein Clockgebot auf mehr als einen Frequenzblock abgegeben hat, innerhalb der vom Auktionator festgesetzten Rundenzeit kein Clockgebot abgibt, wird die Runde automatisch um bis zu 30 Minuten verlängert. Der Bieter verliert dadurch eines seiner Rundenverlängerungsrechte, erhält aber zusätzliche Zeit für die Gebotsabgabe.
51. Die Runde, in der ein oder mehrere Bieter eine Rundenverlängerung in Anspruch genommen haben, endet spätestens 30 Minuten nach Ablauf der normalen Rundenzeit, oder dann, wenn alle Bieter, die ein Rundenverlängerungsrecht in dieser Runde in Anspruch genommen haben, erfolgreich ein Gebot abgegeben haben.
52. Bieter, die ein Gebot während der vorgegebenen Rundenzeit abgegeben haben, können ihr abgegebenes Gebot in der zusätzlichen Frist nicht mehr revidieren. Bieter, die keine Verlängerungsrechte mehr zur Verfügung haben und es nicht geschafft haben in der vorgegebenen Rundenzeit ein Gebot abzugeben, können in der Verlängerung kein Gebot

abgeben. Für solche Bieter wird automatisch ein Nullgebot, d.h. ein Clockgebot mit einer Nachfrage von Null in jeder Region, registriert.

53. Pro Bieter kann pro Runde nicht mehr als ein Rundenverlängerungsrecht zur Anwendung kommen.

#### **4.8 Information am Ende der Clockrunden**

54. Nach Abschluss einer jeden Clockrunde teilt der Auktionator jedem Bieter die folgenden Informationen mit:

- a. für jede Region: die aggregierte Überschussnachfrage (d.h. die Summe aller in den Clockgeboten nachgefragten Mengen minus der angebotenen Lose);
- b. die vom jeweiligen Bieter abgegebenen Clockgebote;
- c. eventuell abgegebene und verlängerte Exit-Gebote;
- d. den Gesamtwert der Gebote gemäß Regel 41 und das Ausmaß, in dem dieser Wert das durch die Bankgarantie des Bieters bestimmte Bietlimit unterschreitet;
- e. die Anzahl der dem Bieter verbleibenden Rundenverlängerungsrechte.

55. Nach Abschluss der letzten Clockrunde oder zu Beginn der zusätzlichen Bietrunde bzw. der Zuordnungsphase teilt der Auktionator jedem Bieter die folgenden Informationen mit:

- a. die Anzahl der dem Bieter in der jeweiligen Region zugeschlagenen Frequenzblöcke und den Zuschlagspreis;
- b. ob es gegebenenfalls unverkaufte Lose gibt, und ob es in diesem Fall eine zusätzliche Bietrunde gibt;
- c. im Falle einer zusätzlichen Bietrunde: den Zeitpunkt für den Start und die Dauer einer solchen Bietrunde, die für die unverkauften Blöcke jeweils geltenden Mindestgebote, und ob es eine Lockerung der Frequenzkappen gibt und das Ausmaß der Lockerung für den betroffenen Bieter sowie die Anzahl der jedem Bieter in jeder Region in der Vergabephase jeweils zugeschlagenen Frequenzblöcke;
- d. andernfalls die Anzahl der von allen Bietern in jeder Region jeweils gewonnenen Frequenzblöcke sowie den Zeitpunkt für den Start und die Dauer der Zuordnungsphase, die nicht vor Ablauf einer Frist von mindestens zwei bietfreien Tagen stattfinden kann.

#### **4.9 Zusätzliche Bietrunde**

56. Gibt es nach der letzten Clockrunde in einer oder mehreren Regionen nicht zugeschlagene Frequenzblöcke, und ist der Auktionator der Auffassung, dass es einer effizienten Frequenznutzung dienlich ist, wenn versucht wird, diese Blöcke im Rahmen des Verfahrens zu vergeben, so werden diese in einer zusätzlichen Bietrunde angeboten.

57. Der Auktionator kann in diesem Fall auch entscheiden, die Frequenzkappen zu lockern und revidierte Kappen gemäß Bestimmung 20.b zur Anwendung zu bringen.
58. Der Auktionator bestimmt für jede Region, in der Blöcke für die zusätzliche Bietrunde zur Verfügung stehen, ein Mindestgebot pro Block:
  - a. Falls der Auktionator sich für eine Lockerung der Kappen entscheidet, dann kann das Mindestgebot gleich dem letzten Clockpreis sein.
  - b. Andernfalls ist das Mindestgebot gleich dem Clockpreis der letzten Clockrunde, in der das Aktivitätsniveau aller Bieter zusammen mindestens 858 Bietpunkte betragen hat.
59. Bieter können dann Paketgebote für unterschiedliche Kombinationen von unverkauften Blöcken abgeben. Ein Paketgebot beinhaltet die Spezifikation der Anzahl der unverkauften Blöcke in jeder Region, die der Bieter erwerben möchte, sowie eines Gebotsbetrags (in ganzen EUR), den der Bieter für diese Blöcke zu entrichten bereit ist. Dieser Gebotsbetrag darf den Wert der im Paket enthaltenen Blöcke zu den gültigen Mindestgeboten nicht unterschreiten. Darüber hinaus gelten die folgenden Beschränkungen:
  - a. Jeder Bieter kann maximal so viele Blöcke in einer Region spezifizieren, wie dies mit der geltenden Frequenzkappe unter Anrechnung der nach der letzten Clockrunde erworbenen Blöcke vereinbar ist.
  - b. Einzelne Paketgebote sind nur dann valide, wenn die Summe des Gebotsbetrags und des Zuschlagspreises der nach der letzten Clockrunde zugeschlagenen Blöcke im Einklang mit den Regelungen zur Bankgarantie von Geboten gemäß Kapitel 5.3.5 der Ausschreibungsunterlagen steht und das entsprechende Bietlimit nicht überschreitet. Es obliegt jedem einzelnen Bieter, die von ihm bereitgestellte Besicherung rechtzeitig zu erhöhen, um zu gewährleisten, dass diese Beschränkung die Abgabe von Geboten für Pakete, an denen der Bieter interessiert ist, nicht verhindert.
60. Eine Rundenverlängerung gibt es in dieser Bietrunde nicht.
61. Nach Ende der Runde bestimmt der Auktionator die Kombination von Paketgeboten mit dem höchsten Gesamtgebotswert, die mit den verfügbaren unverkauften Blöcken befriedigt werden können, wobei maximal ein Gebot von jedem Bieter akzeptiert wird. Gibt es mehrere Kombinationen von Paketgeboten mit dem gleichen höchsten Gesamtgebotswert, dann entscheidet das Los. Die in dieser Kombination enthaltenen Paketgebote sind die Gewinnergebote der zusätzlichen Bietrunde.
62. Erfolgreiche Bieter bezahlen den Preis ihrer erfolgreichen Gebote.
63. Nach Abschluss der zusätzlichen Bietrunde oder zu Beginn der Zuordnungsphase teilt der Auktionator jedem Bieter die folgenden Informationen mit:
  - a. das dem Bieter zugeschlagene Gebot und den Zuschlagspreis sowie den Gesamtpreis für alle dem Bieter in der Vergabephase zugeschlagenen Blöcke;

- b. die Anzahl der jedem Bieter in jeder Region in der Vergabephase jeweils zugeschlagenen Frequenzblöcke; und
- c. den Zeitpunkt für den Start und die Dauer der Zuordnungsphase, die nicht vor Ablauf einer Frist von mindestens zwei bietfreien Tagen stattfinden kann.

## **5 Zuordnungsphase**

- 64. Das Ziel der Zuordnungsphase ist es, zu ermitteln wie die zur Verfügung stehenden Frequenzen unter den Gewinnern der Vergabephase aufgeteilt werden und welchen endgültigen Preis sie letztendlich für die von ihnen gewonnenen Frequenzen entrichten. Die Zuordnungsphase beinhaltet eine einzige verdeckte Bietrunde, in der die Bieter Gebote auf die für sie ermittelten Zuordnungsoptionen legen.
- 65. Gewinner von Frequenzen in verschiedenen, geographisch nicht verbundenen Regionen (oder Gruppen von Regionen) werden für die Zuordnungsphase in Sub-Bieter aufgeteilt und müssen für diese Gruppen von Regionen getrennte Zuordnungsgebote abgeben (vgl dazu auch Schritt 1 im Anhang E-1).

### **5.1 Zuordnungsoptionen**

- 66. Zu Beginn der Zuordnungsphase erhält jeder Gewinner von Frequenzblöcken vom Auktionator eine vollständige Liste der für ihn im Einklang mit den nachfolgenden Regeln ermittelten Zuordnungsgebotsoptionen von konkreten Frequenzblöcken in jeder Region über das Auktionssystem.
- 67. Die Zuordnungsoptionen erfüllen die Bedingungen, dass:
  - a. jeder Bieter in jeder Region zusammenhängende Frequenzen im Umfang der in der Vergabephase zugeschlagenen Frequenzmenge zugewiesen bekommt;
  - b. Bieter, die eine identische Frequenzausstattung in allen Regionen erworben haben, in allen Regionen die gleichen spezifischen Frequenzen zugewiesen bekommen;
  - c. für andere Bieter die regionale Variation in der Zuweisung spezifischer Frequenzen (in verbundenen Regionen) im Einklang mit den Regeln in Anhang E-1 weitestgehend minimiert wird; und
  - d. Bieter, die nicht in allen Regionen Frequenzen erworben haben, soweit möglich Frequenzen im Bereich 3410 bis 3600 MHz zugewiesen bekommen;
- 68. Der Prozess für die Erzeugung der Zuordnungsoptionen wird im Anhang E-1 detailliert beschrieben.

### **5.2 Zuordnungsgebote**

- 69. Eine Rundenverlängerung gibt es in dieser Bietrunde nicht.

70. Ein Zuordnungsgebot spezifiziert einen Betrag für eine Zuordnungsoption, den der Bieter maximal dafür zu zahlen bereit ist, dass er die in der Zuordnungsoption spezifizierten Frequenzen zugewiesen bekommt.
71. Gebotsbeträge für die einzelnen Zuordnungsoptionen sind frei wählbar (in ganzen EUR). Das Mindestgebot in der Zuordnungsphase ist null EUR für jede Zuordnungsoption. Gebote sind nach oben hin nicht beschränkt.
72. Gibt ein Bieter für eine für ihn bestimmte mögliche Zuordnungsoption kein Gebot ab, wird automatisch ein entsprechendes Gebot mit einem Gebotsbetrag von Null erzeugt. Übermittelt ein Bieter vor Ablauf der Zuordnungsrunde kein Zuordnungsgebot, dann wird automatisch ein Gebot mit einem Gebotsbetrag von Null für jede Zuordnungsoption erzeugt.

### **5.3 Gewinnerermittlung**

73. Nach dem Ende der Zuordnungsgebotsrunde ermittelt der Auktionator aus allen von den Bietern abgegebenen und von der Auktionssoftware automatisch erzeugten Geboten jeweils die Kombination der Gebote, die den folgenden Bedingungen genügt:
  - a. Es wird genau ein Gebot pro Bieter berücksichtigt.
  - b. Die mit den Geboten verbundene Zuordnung von Frequenzblöcken ist wechselseitig kompatibel und die Frequenzzuordnung ist eindeutig. Das heißt die Zuordnung ergibt einen Bandplan, in dem jeder Bieter spezifische Frequenzen im Umfang des von ihm in der Vergabephase gewonnenen Spektrums in jeder Region zugeordnet bekommt, und keine Frequenzen mehr als einem Bieter zugeordnet werden. Falls es nach der Clockphase unverkaufte Blöcke gibt und der Auktionator entschieden hat, dass keine zusätzliche Bietrunde durchgeführt wird, ist eine zusätzliche Bedingung, dass die unverkauften Frequenzen in jeder Region einen zusammenhängenden Block bilden.
  - c. Die Summe der Gebotsbeträge ist nicht geringer als die Summe jeder alternativen Kombination von Geboten, die den ersten beiden Bedingungen genügt.
  - d. Falls nur eine einzige Kombination von Zuordnungsgeboten die Bedingungen in Regel 73 erfüllt, ist diese die Kombination der erfolgreichen Gebote.
  - e. Falls mehrere Kombinationen von Zuordnungsgeboten die Bedingungen in Regel 73 erfüllen, dann wird die Kombination der erfolgreichen Zuordnungsgebote per Zufallslos bestimmt.
74. Jeder Bieter erhält die in seinem Gebot in der erfolgreichen Kombination von Geboten jeweils spezifizierten Frequenzblöcke zugeordnet und entrichtet dafür den in Übereinstimmung mit den folgenden Regeln bestimmten Zusatzpreis.

### **5.4 Preisbestimmung**

75. Für jedes erfolgreiche Zuordnungsgebot wird ein Zusatzpreis bestimmt, den der erfolgreiche Bieter zu entrichten hat. Zusatzpreise werden gemeinsam für alle Bieter bestimmt und müssen den folgenden Bedingungen genügen:

- a. Der Zusatzpreis eines jeden erfolgreichen Gebots kann nicht negativ sein. Der Zusatzpreis eines jeden erfolgreichen Gebots kann nicht höher sein als der Gebotsbetrag dieses Gebots.
- b. Zusatzpreise sind diejenigen Preise mit dem niedrigsten Gesamtwert, die der Bedingung in Regel 75 (a) genügen; und die sicherstellen, dass die Kombination der erfolgreichen Gebote zu den jeweiligen Zusatzpreisen die Bedingungen in Regel 73 erfüllt. Das bedeutet, dass Zusatzpreise die niedrigsten Preise sind, die die erfolgreichen Bieter hätten bieten müssen, um mit ihren jeweiligen Geboten erfolgreich zu sein.
- c. Wenn es nur eine Kombination von Preisen gibt, die die Bedingungen in Regel 75 (a) und (b) erfüllen, dann werden diese, jeweils aufgerundet auf ganze Euro, als Zusatzpreise bestimmt.
- d. Falls es mehrere Gruppen von Preisen gibt, die diese Bedingungen erfüllen, dann wird diejenige Kombination von Preisen, jeweils aufgerundet auf ganze Euro, als Kombination von Zusatzpreisen bestimmt, die der Kombination der für jeden einzelnen Gewinner individuell bestimmten Opportunitätskosten am nächsten liegt (sog. ‚Vickrey-Nearest‘-Preise). Die für einen Bieter individuell bestimmten Opportunitätskosten sind das niedrigste Gebot in Übereinstimmung mit Regel 75 (a), das sicherstellt, dass die Kombination der erfolgreichen Gebote die Bedingungen in Regel 73 erfüllt, wenn alle anderen Gewinner ihren ursprünglichen Gebotsbetrag bezahlen.

## **5.5 Ende der Zuordnungsphase**

76. Nachdem der Auktionator die erfolgreichen Zusatzgebote und die dafür zu entrichtenden Zusatzpreise bestimmt hat, werden alle Bieter über die spezifischen Frequenzzuweisungen in jedem der Bänder informiert.
77. Ebenfalls wird jeder Bieter über den von ihm zu entrichtenden Zusatzpreis informiert.

## **Anhang E-1: Prozess für die Bestimmung von Zuordnungsoptionen**

Der Auktionator bestimmt für jeden Bieter die für diesen Bieter in Frage kommenden Zuordnungsoptionen. Dies geschieht auf der Basis von möglichen Bandplänen, in denen:

- jedem Bieter spezifische Frequenzen im Umfang der von ihm in der Vergabephase erworbenen Frequenzausstattung in jeder Region zugewiesen werden, und diese Frequenzzuweisungen nicht überlappen;
- Bieter, die in jeder Region die gleiche Frequenzausstattung ersteigert haben, über alle Regionen hinweg identische Frequenzen zugewiesen bekommen;
- für Bieter, die in mehreren Regionen Frequenzen erworben haben, aber deren Frequenzausstattung über Regionen hinweg variiert, die regionale Variation in der Zuordnung spezifischer Frequenzen (in verbundenen Regionen) weitestgehend minimiert wird; und
- Bieter, die nicht in allen Regionen Frequenzen erworben haben, soweit möglich im Band 42 (d.h. unterhalb von 3600 MHz) platziert werden.

Um diese Ziele zu erreichen kommt das folgende Verfahren für die Erzeugung von Zuordnungsoptionen zum Einsatz:

- Schritt 1: Der Auktionator identifiziert mögliche Anordnungen von Bietern, die die Zuordnung nicht-identischer Frequenzen über Regionen hinweg minimieren.
- Schritt 2: Der Auktionator bestimmt die sich aus den möglichen Anordnung der Bieter ergebenden Bandpläne (wobei jeder möglichen Anordnung von Bietern genau ein Bandplan entspricht). Hat der Auktionator entschieden, dass eine zusätzliche Bietrunde durchgeführt wird, dann können ggf. die nach der Vergabephase unverkauften Blöcke dazu genutzt werden, um die Fehlausrichtung in der Frequenzzuordnung der Bieter zu vermindern; andernfalls werden solche unverkauften Blöcke als zusammenhängende Frequenzen für ein zukünftiges Verfahren vorgehalten.
- Schritt 3: Falls möglich eliminiert der Auktionator Bandpläne, in denen Bieter, die nur in einzelnen Regionen Frequenzen erworben haben, Frequenzen im Band 43 (d.h. oberhalb von 3600 MHz zugewiesen bekommen).
- Schritt 4: Der Auktionator identifiziert die verschiedenen Frequenzzuweisungen für die einzelnen Bieter (die für einen bestimmten Bieter über verschiedene Bandpläne hinweg identisch sein mag).

Diese Schritte werden im Folgenden anhand von Beispielen verdeutlicht, die auf einer vereinfachten Losstruktur beruhen, d.h. weniger Regionen und weniger Frequenzblöcke umfassen, als in der Auktion tatsächlich angeboten werden.

### **Schritt 1: Bestimmung der möglichen Anordnung von Bietern**

„Bieter“ im Folgenden bezeichnet alle Gewinner von Frequenzblöcken in der Vergabephase, sowie einen hypothetischen Gewinner aller unverkauften Blöcke,

wobei Gewinner von Frequenzen in verschiedenen, geographisch nicht verbundenen Regionen (oder Gruppen von Regionen) in Sub-Bieter aufgeteilt werden.

Gibt es beispielsweise drei Gewinner mit Frequenzen in allen Regionen (A, B und C), und einen Gewinner D mit Frequenzen in Region A01r, A02r, A04u und A04r, dann würde letzterer in zwei Sub-Bieter D1 und D2 aufgeteilt – einer mit Frequenzen in den Regionen A01r und A02r (D1), und der andere mit Frequenzen in den Regionen A04u und A04r. Zusammen mit einem hypothetischen Gewinner von unverkauften Losen (U) würden dann Bandpläne für die möglichen Anordnungen von sechs Bietern erzeugt – A, B, C, D1, D2 und U.

Diese Aufspaltung in Sub-Bieter dient dem Ziel, auch Bandpläne zu identifizieren, die eine bessere Zuordnung identischer Frequenzen in geografisch zusammenhängenden Regionen unter Inkaufnahme einer Zuordnung unterschiedlicher Frequenzen in nicht-verbundenen Regionen unterstützen. Sei die „Regionale Variation der Frequenzausstattung“ (RVF) für einen Bieter definiert als die Differenz zwischen der maximalen und der minimalen Anzahl an Blöcken, die der Bieter in einer Region gewonnen hat. D.h. für einen Bieter, der in allen Regionen die gleiche Frequenzausstattung gewonnen hat, ist die RVF gleich Null. Für einen regionalen Bieter, der nur in einer Region Blöcke erworben hat, ist die RVF gleich der Anzahl der erworbenen Blöcke. Die RVF für eine Gruppe von Bietern ist analog definiert als die Differenz zwischen der maximalen und der minimalen Anzahl an Blöcken, die diese Gruppe von Bietern in einer Region gewonnen hat.

Die aggregierte RVF einer Aufteilung von Bietern in nicht-überlappende Untergruppen (einer Zerlegung der Menge der Bieter in nichtleere und paarweise disjunkte Teilmengen, d.h. eine Partition der Bieter) sei die Summe der RVF der einzelnen Untergruppen.

Die für die Bestimmung von Zuordnungsoptionen relevanten Anordnungen von Bietern werden dadurch erzeugt, dass die Menge aller Bieter sukzessive in Teilmengen zerlegt (partitioniert) wird, so dass in jedem Schritt die Zerlegung mit der geringsten aggregierten RVF gewählt wird.

Gibt es in einem Schritt mehrere mögliche Partitionierungen, die die gleiche niedrigsten aggregierte RVF haben, dann werden die folgenden Kriterien angewendet, um eine dieser Zerlegungen zu wählen:

- Kriterium 1: Zuerst wird die Zerlegung mit der größeren Anzahl von Untergruppen gewählt;
- Kriterium 2: Gibt es mehrere Zerlegungen, die dieses Kriterium erfüllen, wird diejenige gewählt, in der die größte Teilmenge die wenigsten Bieter enthält;
- Kriterium 3: Gibt es mehrere Zerlegungen, die dieses Kriterium erfüllen, wird eine Zerlegung per Zufallsentscheid gewählt.

Dieses Vorgehen erzeugt eine Baumstruktur, bei der die Wurzel des Baums die Gruppe aller Bieter ist, und die Blätter des Baums jeweils einzelne Bieter. Die möglichen

Anordnungen der Bieter ergeben sich dann als alle möglichen Permutationen der Äste des Baumes.

Das folgende Beispiel illustriert den Prozess.

Betrachtet man vier Regionen mit je 12 Blöcken, und vier Bieter. Sei angenommen, dass das Ergebnis der Vergabephase wie folgt aussieht (und alle Regionen geografisch verbunden sind):

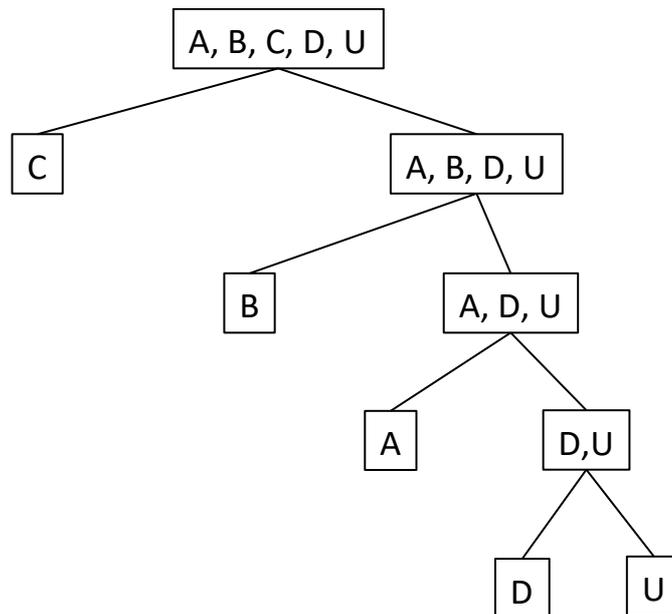
	Bieter A	Bieter B	Bieter C	Bieter D	Unverkauft
Region 1	4	4	4	0	0
Region 2	3	3	3	3	0
Region 3	4	3	3	2	0
Region 4	3	4	3	0	2

Es gibt 52 mögliche Zerlegungen der Menge aller Bieter  $\{A, B, C, D, U\}$ , von denen eine die Menge selbst ist. Drei der verbleibenden Partitionierungen haben die niedrigste aggregierte RVF von 2, nämlich  $\{A\}, \{B, C, D, U\}$ ;  $\{B\}, \{A, C, D, U\}$  und  $\{C\}, \{A, B, D, U\}$ . Weder Kriterium 1 noch Kriterium 2 sind anwendbar, und demnach wird eine Kombination zufällig ausgewählt. Sei dies  $\{C\}, \{A, B, D, U\}$

Für die Menge  $\{A, B, D, U\}$  gibt es fünfzehn mögliche Zerlegungen, von denen wiederum eine die Menge selbst ist. Zwei der vierzehn verbleibenden Zerlegungen haben die gleiche niedrigste aggregierte RVF von 3, nämlich  $\{A\}, \{B, D, U\}$  und  $\{B\}, \{A, D, U\}$ . Weder Kriterium 1 noch Kriterium 2 führen zu einer Entscheidung, und demnach wird eine dieser Zerlegungen per Zufallslos bestimmt – angenommen  $\{B\}, \{A, D, U\}$ .

Für die Menge  $\{A, D, U\}$  gibt es fünf mögliche Zerlegungen, von denen wiederum eine die Menge selbst ist. Die einzelne Zerlegung aus den verbleibenden vier Partitionen mit der niedrigsten aggregierten RVF ist  $\{A\}, \{D, U\}$

Damit ergibt sich die folgende Baumstruktur:



Aus dieser wiederum lassen sich die folgenden möglichen Anordnungen der Bieter ableiten:

C	B	A	D	U
C	B	A	U	D
C	B	D	U	A
C	B	U	D	A
C	A	D	U	B
C	A	U	D	B
C	D	U	A	B
C	U	D	A	B
B	A	D	U	C
B	A	U	D	C
B	D	U	A	C
B	U	D	A	C
A	D	U	B	C
A	U	D	B	C
D	U	A	B	C
U	D	A	B	C

D.h. von den insgesamt 120 möglichen Anordnungen der Bieter verbleiben nur 16, die für die weiteren Überlegungen in Betracht gezogen werden. Ausgeschlossen ist beispielsweise die Anordnung A B C D U, in der die Tatsache, dass sich durch die Platzierung von D zusammen mit A die Unterschiede in den von den beiden Bieter

gewonnen Frequenzausstattungen in Regionen 2 und 3 zu kompensieren nicht genutzt würde, um eine bessere Angleichung der regionalen Zuweisungen zu erzeugen.

Eine Konsequenz dieses Prozesses ist, dass Bieter, die in allen Regionen die gleiche Frequenzausstattung gewinnen, immer zusammenhängende Frequenzen erhalten. Diese Bieter werden bereits in der ersten Partitionierung als ein Endpunkt identifiziert, weil sie eine RVF von Null haben, und damit nicht zur aggregierten RVF einer Zerlegung beitragen, aber die Anzahl der Untergruppen erhöhen, was nach Kriterium 1 dazu führt, dass eine solche Zerlegung anderen möglichen Zerlegungen vorgezogen wird.

Jede dieser Anordnungen entspricht einem Bandplan. Die Anordnung A D U B C produziert beispielsweise folgenden Bandplan:

Region 1	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C
Region 2	A	A	A	D	D	D	B	B	B	C	C	C
Region 3	A	A	A	A	D	D	B	B	B	C	C	C
Region 4	A	A	A	U	U	B	B	B	C	C	C	C

Nicht alle dieser Bandpläne sind unterschiedlich. Im konkreten Fall produziert eine Anordnung mit ... D U ... denselben Bandplan wie die Anordnung ... U D ... weil es keine Region gibt, in der sowohl D gewinnt als auch Blöcke unverkauft bleiben.

Insgesamt verbleiben nach diesem Schritt acht unterschiedliche potenzielle Bandpläne.

## Schritt 2: Platzierung unverkaufter Blöcke

Hat sich der Auktionator für die Durchführung einer zusätzlichen Bietrunde entschieden und bleiben nach dieser Blöcke unverkauft, dann können solche Blöcke dazu genutzt werden, um die mit einer Frequenzzuweisung verbundene Fehlausrichtung zu verringern.

Sei die mit einer Frequenzzuweisung an einen Bieter verbundene Fehlausrichtung definiert als die Differenz zwischen der Spanne der Frequenzzuweisung und der maximalen Anzahl an Frequenzblöcke, die der Bieter in einer einzigen dieser Regionen erworben hat (wobei wiederum Gewinner von Frequenzen in geographisch nicht verbundenen Regionen, oder Gruppen von Regionen, als unterschiedliche Sub-Bieter betrachtet werden). Die Spanne der Frequenzzuweisung ist definiert als der Abstand zwischen dem niedrigsten über alle Regionen zugewiesenen Frequenzblock, und dem höchsten über alle Regionen zugewiesenen Block. Hat beispielsweise ein Bieter in der Region A03u 10 Blöcke gewonnen, und in der Region A03r 8, dann wäre eine Zuweisung der Blöcke A03uL01 – A03uL10 und eine Zuweisung der Blöcke A03rL05 – A03rL12 eine Fehlausrichtung von zwei verbunden, weil die Spanne der Frequenzzuweisung (12 Blöcke: L01 – L12) die Anzahl der maximal gewonnenen Blöcke übersteigt. Betrachtet man im obigen Beispiel beispielsweise die Anordnung von

Bietern A D U B C, dann ist die Fehlausrichtung für Bieter A, D und C jeweils gleich null, und für Bieter B gleich eins:

- Die Spanne der Frequenzzuweisung für Bieter A und C ist jeweils vier<sup>2</sup> und beide gewinnen maximal vier Blöcke. Daher ist die Fehlausrichtung gleich null. Gleiches gilt für Bieter D, allerdings mit maximal drei Blöcken und einer Spanne von drei Blöcken.
- Bieter B erhält eine Frequenzzuweisung mit einer Spanne von fünf und gewinnt maximal vier Blöcke. Dies bedeutet, dass die Spanne der Frequenzzuweisung um einen Block breiter ist, als unbedingt erforderlich. Die Fehlausrichtung ist daher gleich eins.

Die mit einem Bandplan verbundene aggregierte Fehlausrichtung ist dann die Summe der Fehlausrichtungen für die einzelnen Bieter in diesem Bandplan (ohne Berücksichtigung des hypothetischen Bieters, dem die unverkauften Lose zugeschlagen wurden).

Für jeden der im ersten Schritt identifizierten Bandpläne bestimmt man, ob sich durch eine Umverteilung (Trennung und Aufteilung) der unverkauften Blöcke und eine Platzierung zwischen Bieter eine Verringerung der aggregierten Fehlausrichtung erzielen lässt, wobei für einzelne Bandpläne u.U. mehrere Optionen für die Verteilung unverkaufter Blöcke existieren. Bandpläne, deren aggregierte Fehlausrichtung sich durch die Umverteilung unverkaufter Blöcke reduzieren lässt werden durch die Bandpläne ersetzt, in denen die unverkauften Lose entsprechend umverteilt wurden. Gibt es mehrere Möglichkeiten, die unverkauften Blöcke umzuverteilen, die alle zur gleichen minimalen aggregierten Fehlausrichtung führen, dann wird der Bandplan gewählt, in dem die Anzahl der Blöcke in ihrer ursprünglichen Position maximal ist; gibt es mehrere solcher Bandpläne, dann entscheidet das Los.

Für die obigen Bandpläne ist es nicht möglich, durch die Aufspaltung und Umverteilung der beiden unverkauften Blöcke in Region 4 eine Verringerung der aggregierten Fehlausrichtung zu erzielen.

### **Schritt 3: Soweit möglich, Ausschluss von Bandplänen, die regionale Bieter im Band 43 platzieren**

Im nächsten Schritt identifiziert man, ob es möglich ist, Bandpläne zu eliminieren, die Bieter, die nicht in allen Regionen Frequenzen erhalten haben, Frequenzen im Band 43 zuweisen. Spezifisch wird dabei wie folgt vorgegangen:

- Zuerst ermittelt der Auktionator die minimale aggregierte Fehlausrichtung über alle Bandpläne (auch jene, die regionalen Bieter Frequenzen im Band 43 zuweisen).
- Dann identifiziert der Auktionator alle Bandpläne, in denen regionale Bieter ausschließlich Frequenzen im Band 42 zugewiesen bekommen (falls solche Bandpläne existieren).

---

<sup>2</sup> Der niedrigste dem Bieter A zugewiesene Block ist Block 1, der höchste ist Block 4; für Bieter C ist der niedrigste Block Block 9, der höchste Block ist Block 12.

- Falls einer dieser Bandpläne die minimale aggregierte Fehlansrichtung aufweist (d. h. die aggregierte Fehlansrichtung über alle Bandpläne hinweg minimiert), dann können alle Bandpläne, die den regionalen Bieter Frequenzen im Band 43 zuweisen, eliminiert werden.
- Andernfalls (d.h. im Fall in dem die minimale aggregierte Fehlansrichtung nur mit einem Bandplan zu erzielen ist, der zumindest einem regionalen Bieter Frequenzen im Band 43 zuweist), werden nur solche Bandpläne eliminiert, die eine Frequenzzuweisung an regionale Bieter im Band 43 beinhalten und deren aggregierte Fehlansrichtung grösser als die minimale aggregierte Fehlansrichtung ist.

Im obigen Beispiel kann man vier Bandpläne ausschließen, die Bieter D Frequenzen im oberen Band zuweisen würden. Dabei können der zweite, dritte und fünfte Bandplan mit einer aggregierten Fehlansrichtung von eins eliminiert werden, weil Bandpläne mit der gleichen aggregierten Fehlansrichtung verbleiben, die es erlauben den regionalen Gewinner in Band 42 anzuordnen (nämlich der vierte, sechste und siebte Bandplan).

Anordnung	Bandplan	Bandplan		Zulässig?
		Band 42	Band 43	
	R1	C C C C B B	B B A A A A	✗
	R2	C C C C B B B	A A A D D D	
	R3	C C C C B B B	A A A A D D	
	R4	C C C C B B B	B A A A U U	
	R1	C C C C B B	B B A A A A	✗
	R2	C C C C B B B	D D D A A A	
	R3	C C C C B B B	D D A A A A	
	R4	C C C C B B B	B U U A A A	
	R1	C C C C A A	A A B B B B	✗
	R2	C C C C A A A	D D D B B B	
	R3	C C C C A A A	A D D B B B	
	R4	C C C C A A A	U U B B B B	
	R1	C C C C A A	A A B B B B	✓
	R2	C C C C D D D	A A A B B B	
	R3	C C C C D D A	A A A B B B	
	R4	C C C C U U A	A A B B B B	
	R1	B B B B A A	A A C C C C	✗
	R2	B B B B A A A	D D D C C C	
	R3	B B B B A A A	A D D C C C	
	R4	B B B B A A A	A U U C C C	
	R1	B B B B A A	A A C C C C	✓
	R2	B B B B D D D	A A A C C C	
	R3	B B B B D D A	A A A C C C	
	R4	B B B B U U U	A A A C C C	
	R1	A A A A B B	B B C C C C	✓
	R2	A A A A D D D	B B B C C C	
	R3	A A A A D D D	B B B C C C	
	R4	A A A A U U B	B B B C C C	
	R1	A A A A B B	B B C C C C	✓
	R2	D D D A A A	B B B C C C	
	R3	D D A A A A	B B B C C C	
	R4	U U A A A B	B B B C C C	

#### Schritt 4: Identifikation von Zuordnungsoptionen

Im letzten Schritt identifiziert man die mit den jeweiligen Bandplänen kompatiblen Zuordnungsoptionen für jeden Bieter. Im Beispielsfall sind dies die folgenden Optionen für Bieter A:

Option	Blöcke
1	(5-8) in R1, (7-9) in R2, (6-9) in R3, (6-8) in R4
2	(5-8) in R1, (7-9) in R2, (6-9) in R3, (7-9) in R4
3	(1-4) in R1, (1-3) in R2, (1-4) in R3, (1-3) in R4
4	(1-4) in R1, (4-6) in R2, (3-6) in R3, (3-5) in R4

Aufgrund des Prozesses zur Erzeugung der Bandpläne (nämlich durch die Auswahl einer Zerlegung auf der Basis bestimmter Kriterien, wenn es mehrere Zerlegungen mit der gleichen minimalen aggregierten RFV gibt), kann es sein, dass für Bieter mit einem identischen Frequenzportfolio unterschiedliche Zuordnungsoptionen identifiziert werden. In diesem Fall werden jedem dieser Bieter alle für diese Bieter identifizierten Zuordnungsoptionen angeboten.

## **Anhang E-2: Beispiele für den Verlauf der Clockrunden und die Behandlung von Exit-Geboten**

Die folgenden Beispiele dienen der Illustration des Auktionsverlaufs, und insbesondere der Bewertung von Exit-Geboten. Die regionale Struktur ist dabei vereinfacht, und die Preise entsprechen nicht den tatsächlichen Preisen. Außerdem wird zur Vereinfachung davon ausgegangen, dass jeder Block einen Biетpunkt hat.

### **Beispiel 1: Clockrunden ohne Exit-Gebote**

Das folgende einfache Beispiel zeigt den Verlauf der Clockrunden mit drei Bietern (X, Y und Z) ohne die Abgabe von Exit-Geboten.

In Clockrunde n besteht ein Nachfrageüberschuss in den Regionen A und B, d.h. die Preise für diese Regionen steigen.

In der nächsten Runde reduziert Bieter X seine Nachfrage in Region B. Bieter Y bietet für weniger Blöcke in Regionen A und B, erhöht aber die Nachfrage in Region C. Bieter Z verlagert seine Nachfrage von Region B in Region C. Es besteht weiterhin ein Nachfrageüberschuss in A, aber nicht mehr in B. Dafür übersteigt nun die Nachfrage in C das verfügbare Angebot

In der folgenden Runde reduziert Y seine Nachfrage in A und C und Z seine Nachfrage in C. In allen Regionen ist jetzt die Gesamtnachfrage gleich dem verfügbaren Angebot, und die Clockrunden enden.

		Region (Angebot)		
		A (39)	B (39)	C (39)
Runde n	Preise	100	50	50
	Gebot X	15	15	15
	Gebot Y	15	15	12
	Gebot Z	12	15	12
	Gesamtnachfrage	42	45	39
	Nachfrageüberschuss?	J	J	N
Runde n+1	Preise	110	55	50
	Gebot X	15	13	15
	Gebot Y	13	13	15
	Gebot Z	12	13	14
	Gesamtnachfrage	40	39	44
	Nachfrageüberschuss?	J	N	J
Runde n+2	Preise	120	55	55
	Gebot X	15	13	15
	Gebot Y	12	13	12
	Gebot Z	12	13	12
	Gesamtnachfrage	39	39	39
	Nachfrageüberschuss?	N	N	N

Die Bieter gewinnen die folgenden Kombinationen von Frequenzblöcken zu den folgenden Preisen:

	A (@ 120)	B (@ 55)	C (@ 55)	Zuschlagspreis
X	15	13	15	3 340
Y	12	13	12	2 815
Z	12	13	12	2 815

## Beispiel 2: Clockrunde mit einfachen Exit-Geboten

Im folgenden Beispiel wird die Aktionen eines einzelnen Bieters betrachtet (bei gegebener aggregierter Nachfrage der anderen Bieter).

In der Clockrunde n gibt der Bieter ein Gebot auf 15 Blöcke in jeder Region ab. Angenommen, die Gebote der anderen Bieter seien so, dass es in den Regionen A und C einen Nachfrageüberschuss gibt, und demnach die Preise steigen.

Es sei angenommen, der Bieter reduziere seine Nachfrage und biete in der nächsten Runde nur mehr auf 13 Blöcke in diesen beiden Regionen. Der Bieter hat seine Gesamtnachfrage reduziert und kann nun Exit-Gebote abgeben. Genauer gesagt kann

der Bieter angeben, bis zu welchem Preis er an 14 bzw. 15 Blöcken in jeder Region interessiert wäre. Es sei angenommen, dass der Bieter die untenstehenden Exit-Gebote abgibt.

Weiterhin sei angenommen, dass die anderen Bieter ihre Nachfrage unverändert beibehalten. In diesem Fall enden die Clockrunden, da es in keiner Region mehr einen Nachfrageüberschuss gibt. In den Regionen A und B entspricht die aggregierte Nachfrage aus den Clockgeboten genau dem Angebot. In der Region C gibt es aber nun einen Angebotsüberschuss. Weil der Bieter aber eine Nachfrage für eine Anzahl von Blöcken spezifiziert hat, die Angebot und Nachfrage ausgleicht, wird das entsprechende Exit-Gebot für 14 Blöcke akzeptiert, und alle Bieter gewinnen ihre Blöcke in dieser Region zum Preis des akzeptierten Exit-Gebots, d.h. 53, anstelle des Clockpreises (55).

		Region (Angebot)		
		A (39)	B (39)	C (39)
Runde n	Preise	100	50	50
	Clockgebot	15	15	15
	Gebote der anderen Bieter	26	24	25
	Gesamtnachfrage	41	39	40
	Nachfrageüberschuss/Angebotsüberschuss?	2	0	1
Runde n+1	Preise	110	50	55
	Clockgebot	13	15	13
	Andere	26	24	25
	Gesamtnachfrage	39	39	38
	Nachfrageüberschuss/ Angebotsüberschuss?	0	0	-1
	Exit-Gebote	15 @ 103 14 @ 106		15 @ 52 <b>14 @ 53</b>

**Variation A:** Hätte der Bieter kein Exit-Gebot für 14 Blöcke abgegeben, sondern lediglich ein Exit-Gebot für 15 Blöcke gelegt, dann wäre es nicht möglich, ein markträumendes Exit-Gebot zu akzeptieren. In diesem Fall würden die Clockrunden mit den Clockpreisen enden. Ein Los in der Region C bliebe am Ende der Clockrunden unverkauft und würde in der zusätzlichen Bietrunde angeboten.

**Variation B:** Hätte einer der anderen Bieter seine Nachfrage nach Losen in der Region C um einen Block reduziert (beispielsweise von 13 auf 12 Blöcke) und ein entsprechendes Exit-Gebot für den zusätzlichen Block abgegeben (z.B. 13@P), dann würde die Höhe der Exit-Gebote darüber entscheiden, welche Exit-Gebote akzeptiert werden. Zum Clockpreis gäbe es nun einen Angebotsüberschuss von zwei Blöcken, d.h. es wäre möglich, das Exit-Gebot unseres Bieters für 15 Blöcke zu akzeptieren. Alternativ könnte der Auktionator aber auch das Exit-Gebot des anderen Bieters, und

das Exit-Gebot unseres Bieters für 14 Blöcke akzeptieren. Dies würde er dann tun, wenn P grösser als 51 ist, weil dann der Wert der Exit-Gebote der beiden Bieter für jeweils einen Block grösser ist, als der Wert des Exit-Gebots unseres Bieters für zwei Blöcke. Wäre beispielsweise  $P = 51,5$ , dann würde der Auktionator die Exit-Gebote der beiden Bieter für jeweils einen zusätzlichen Block akzeptieren, und alle Blöcke in dieser Region würden für 51,5 zugeschlagen werden.

### Beispiel 3: Exit-Gebote eines Bieters mit Nachfrageerhöhung in anderen Regionen

In diesem Beispiel reduziert der Bieter seine Nachfrage in den Regionen A und C und erhöht gleichzeitig seine Nachfrage in der Region B. Insgesamt nimmt die Anzahl der nachgefragten Blöcke aber ab, und demnach kann der Bieter Exit-Gebote abgeben – und zwar in jeder Region, in der er die Nachfrage reduziert hat. Allerdings können nicht alle Exit-Gebote befriedigt werden.

Angenommen, der Bieter gebe die nachfolgenden Clockgebote und Exit-Gebote ab. Gleichzeitig reduzieren die anderen Bieter ihre Nachfrage, so dass die Clockrunden mit einem Angebotsüberschuss in Regionen A und C endet, ohne aber Exit-Gebote zu legen.

		Region (Angebot)		
		A (39)	B (39)	C (39)
Runde n	Preise	100	50	50
	Clockgebot	15	15	15
	Gebote der anderen Bieter	26	23	25
	Gesamtnachfrage	41	38	40
	Nachfrageüberschuss/Angebotsüberschuss?	2	-1	1
Runde n+1	Preise	110	50	55
	Clockgebot	14	16	14
	Andere	24	23	24
	Gesamtnachfrage	38	39	38
	Nachfrageüberschuss/Angebotsüberschuss?	-1	0	-1
	Exit-Gebote	15 @ 105		15 @ 52

Angesichts des Angebotsüberschusses könnten beide Exit-Gebote des Bieters akzeptiert werden. Dadurch würde allerdings die Gesamtzahl der zugeschlagenen Blöcke (46) ein Aktivitätsniveau implizieren (46 Biempunkte), das die Biempberechtigung des Bieters übersteigt (45 Biempunkte). Der Auktionator kann also nur eines der beiden Exit-Gebote akzeptieren. Die Entscheidung, welches der Gebote akzeptiert wird, hängt davon ab, welches den größten Gesamtwert erzeugt.

Geht es nur darum, festzulegen, welches von mehreren möglichen Exit-Geboten eines Bieters akzeptiert wird, kann man sich ausschliesslich auf den relevanten Bieter, und

die vom Bieter durch die verschiedenen Exit-Gebote zum Ausdruck gebrachten Werte konzentrieren. Der Gesamtwert der Gebote der anderen Bieter ist unabhängig davon, welches Exit-Gebot man akzeptiert; er würde lediglich additiv in den Vergleich eingehen, und diesen deshalb nicht beeinflussen.

- Der im Exit-Gebot für 15 Blöcke in Region A zum Ausdruck gebrachte Wert ist  $15 \times 105 + 16 \times 50 + 14 \times 55 = 3145$
- Der im Exit-Gebot für 15 Blöcke in Region C zum Ausdruck gebrachte Wert ist  $14 \times 110 + 16 \times 50 + 15 \times 52 = 3120$

Es würde also das Exit-Gebot für 15 Blöcke in Region A akzeptiert. Ein Los in der Region C bleibt unverkauft und könnte danach in einer zusätzlichen Bietrunde angeboten werden.

Der Wert der den anderen Bietern zugeschlagenen Gebote ist in beiden Fällen der gleiche, nämlich  $24 \times 110 + 23 \times 50 + 24 \times 55 = 5110$ . Würde man einen Gesamtwertvergleich über alle Bieter vornehmen, dann würde dieser Wert einfach nur zu den o.g. Werten addiert – die Entscheidung würde damit nicht verändert.

Die folgende Tabelle fasst dies zusammen.

Exit-Gebot		A	B	C	Vom Bieter zum Ausdruck gebrachter Wert	Gesamtwert
15 A @ 105	Menge	15	16	14*	<b>3 145</b>	<b>8 255</b>
	Preis	105	50	55		
15 C @ 52	Menge	14*	16	15	3 120	8 230
	Preis	110	50	52		

\*Nur Clockgebot, d.h. ein Block bleibt unverkauft

#### Beispiel 4: Exit-Gebote mehrerer Bieter

In diesem Beispiel wird der Fall betrachtet, in dem mehrere Bieter ihre Nachfrage reduzieren und Exit-Gebote abgeben, von denen aber nicht alle akzeptiert werden können. Zur Vereinfachung konzentrieren wir uns auf zwei Regionen.

Angenommen, die Bieter geben die nachfolgenden Clockgebote und Exit-Gebote ab.

		Region (Angebot)	
		A (39)	B (39)
Runde n	Preise	100	100
	Clockgebot X	15	15
	Clockgebot Y	15	15
	Clockgebot Z	15	15
	Gesamtnachfrage	45	45
	Nachfrageüberschuss/Angebotsüberschuss?	6	6
Runde n+1	Preise	110	110
	Clockgebot X	8	10
	Clockgebot Y	10	10
	Clockgebot Z	12	12
	Gesamtnachfrage	30	32
	Nachfrageüberschuss/Angebotsüberschuss?	-9	-7
	Exit-Gebot X	XE-A1: 13 @ 102 XE-A2: 10 @ 105	XE-B1: 14 @ 102 XE-B2: 12 @ 105
	Exit-Gebot Y	YE-A: 14 @ 105	YE-B: 14 @ 105
	Exit-Gebot Z	ZE-A: 15 @ 102	ZE-B: 15 @ 109

Es gibt demnach in einen Angebotsüberschuss von neun Blöcken in Region A, und von 7 Blöcken in Region B.

Betrachtet man die verschiedenen Kombinationen von Exit-Geboten, die der Auktionator akzeptieren könnte, ergibt sich folgendes Bild:

In Region A ist es nicht möglich, XE-A1, YE-A und ZE-A zu akzeptieren, weil dies insgesamt 42 Blöcke erfordern würde. Jede andere Kombination wäre möglich (wobei manche Kombinationen Blöcke unverkauft ließen). Sowohl die Kombination von XE-A1 und YE-A mit Z's Clockgebot als auch die Kombination von XE-A2, YE-A und ZE-A würde genau 39 Blöcke zuweisen. Die jeweiligen Gesamtwerte sind die folgenden:

- XE-A1 + YE-A + Z Clock:  $13 \times 102 + 14 \times 105 + 12 \times 110 = 4116$
- XE-A2 + YE-A + ZE-A:  $10 \times 105 + 14 \times 105 + 15 \times 102 = 4050$

Das bedeutet, dass die erste Kombination akzeptiert wird.<sup>3</sup> Der Zuschlagspreis je Los in der Region A ist demnach 102.

In der Region B ist es nicht möglich, Exit-Gebote aller drei Bieter zu akzeptieren. Es ist beispielsweise möglich, die Exit-Gebot von Y und Z zu akzeptieren, allerdings nur in Verbindung mit dem Clockgebot von X. Akzeptiert man das Clockgebot von Y, dann

<sup>3</sup> Jede andere Kombination, die Blöcke unverkauft lässt, erzeugt einen geringeren Wert.  
F 7/16 Ausschreibungsunterlage 3410 bis 3800 MHz

kann man maximal XE-B1 und ZE-B akzeptieren. Zusammen mit dem Clockgebot von Z wäre es möglich, das Exit-Gebot von Y und XE-B2 zu akzeptieren.

Die Kombination von Exit-Geboten, die den höchsten Wert liefert ist X Clock + YE-B + ZE-B mit einem Wert von  $10 \times 110 + 14 \times 105 + 15 \times 109 = 4205$ , und diese wird vom Auktionator akzeptiert.<sup>4</sup> Der Zuschlagspreis je Los in der Region B ist demnach 105.

Die Bieter gewinnen dann die folgenden Pakete zu den folgenden Preisen

	A (@ 102)	B (@ 105)	Zuschlagspreis
X	13	10	2 376
Y	14	14	2 898
Z	12	15	2 799

### Beispiel 5: Verlängerung von Exit-Geboten

In diesem Beispiel reduziert der Bieter zunächst seine Nachfrage in den Regionen A und C und erhöht gleichzeitig seine Nachfrage in der Region B, reduziert aber insgesamt seine Bietberechtigung. Da in den Regionen A und C die Anzahl der nachgefragten Blöcke abnimmt, kann der Bieter in diesen Regionen Exit-Gebote abgeben. Im weiteren Auktionsverlauf reduziert der Bieter seine Nachfrage weiter – zunächst in Region B, und dann nochmals in Region C.

Angenommen, der Bieter gebe die nachfolgenden Clockgebote und Exit-Gebote ab, d.h. der Bieter verlängert seine Exit-Gebote wenn immer möglich. Gleichzeitig ändern die anderen Bieter ihre Nachfrage, so dass die Clockrunden mit einem Angebotsüberschuss in allen Regionen enden, nachdem allerdings in Region C zunächst eine weitere Runde mit einem Nachfrageüberschuss durchlaufen wurde, und das Ausmaß des Angebotsüberschusses in Region B sich von der vorletzten auf die letzte Runde verringert.

Aufgrund des Nachfrageanstiegs in der Region C in der Runde  $n + 2$  erlischt das vom Bieter in dieser Region gelegte Exit-Gebot. Das Exit-Gebot in Region A bleibt aber erhalten. D.h. am Ende der Clockrunden stammt das älteste Exit-Gebot aus Runde  $n + 1$ , in der der Bieter auf Grund seiner Bietberechtigung bis zu 45 Blöcke hätte erwerben können (in der dieser Runde vorangehenden Runde hat der Bieter Gebote für 45 Blöcke abgegeben).

Das letzte Clockgebot des Bieters umfasst 39 Blöcke. Aufgrund der Bietberechtigung der Runde  $n+1$  könnten alle vom Bieter abgegebenen und verlängerten aktiven Exit-Gebote in Betracht gezogen werden, d.h. insgesamt sechs Blöcke (ein zusätzlicher

<sup>4</sup> Alle anderen Kombinationen (einschließlich der Kombination XE-B1 + Y Clock + ZE-B, die alle Blöcke zuschlägt) erzeugen einen geringeren Wert.

Block in Region A, bis zu vier zusätzliche Blöcke in Region B und ein zusätzlicher Block in Region C).

Angesichts des Angebotsüberschusses lassen sich allerdings diese Exit-Gebote nicht in vollem Umfang befriedigen. Konkret gewinnt der Bieter:

- 15 Blöcke in Region A, mit einem Zuschlagspreis für alle Bieter von 105 pro Block;
- 15 Blöcke in Region B, mit einem Zuschlagspreis für alle Bieter von 51 pro Block;  
und
- 14 Blöcke in Region C, mit einem Zuschlagspreis für alle Bieter von 55 pro Block.

Dies entspricht einer Gesamtnachfrage von 44 Blöcken, was erheblich über der Gesamtnachfrage des Bieters zu Clockpreisen in der Runde  $n + 2$ , der vorletzten Clockrunde liegt. Das zeigt, dass Exit-Gebote zwar nicht zur Gesamtnachfrage eines Bieters zählen, und dementsprechend nicht zur Aufrechterhaltung von Bieterberechtigung beitragen, aber dem Bieter gleichwohl die Möglichkeit erhalten bleibt, Spektrum in dem Umfang zu erwerben, in dem er es zum Zeitpunkt hätte kaufen können, in dem das älteste noch aktive Exit-Gebot gelegt wurde.

		Region (Angebot)		
		A (39)	B (39)	C (39)
Runde n	Preise	100	50	50
	Clockgebot	15	15	15
	Gebote der anderen Bieter	28	24	28
	Gesamtnachfrage	43	39	43
	Nachfrageüberschuss/Angebotsüberschuss?	4	0	4
Runde n+1	Preise	110	50	55
	Clockgebot	14	16	14
	Andere	24	32	24
	Gesamtnachfrage	38	48	38
	Nachfrageüberschuss/Angebotsüberschuss?	-1	9	-1
	Exit-Gebote	15 @ 105		15 @ 52
Runde n+2	Preise	110	55	55
	Clockgebot	14	12	14
	Andere	24	23	28
	Gesamtnachfrage	38	35	42
	Nachfrageüberschuss/Angebotsüberschuss?	-1	-4	3
	Exit-Gebote	15 @ 105	16 @ 50 15 @ 51 14 @ 52 13 @ 53	<del>15 @ 52</del>
Runde n+3	Preise	110	55	60
	Clockgebot	14	12	13
	Andere	24	24	25
	Gesamtnachfrage	38	36	38
	Nachfrageüberschuss/Angebotsüberschuss?	-1	-3	-1
	Exit-Gebote	15 @ 105	16 @ 50 15 @ 51 14 @ 52 13 @ 53	14 @ 55