

ÖKONOMISCHE ASPEKTE DES FREQUENZMANAGEMENTS AM BEISPIEL DER MOBILTELEFONIE

Funkfrequenzen sind heute eine gesamtwirtschaftlich relevante Ressource. Mit der Liberalisierung der Telekommunikation erhält die Frage der Frequenzverteilung zwischen verschiedenen Anbietern zunehmende Bedeutung. So wird durch die Frequenzallokation in der Mobilkommunikation über die Kapazität der Netze, die Produktionskosten, die Innovationspotentiale und die Intensität des Wettbewerbs entschieden. Frequenzmanagement muß daher sowohl das gesamtwirtschaftliche Potential dieser Ressource ausschöpfen als auch für eine faire, wettbewerbsfördernde Allokation auf den jeweiligen Märkten sorgen.

Jene Wirtschaftsbereiche, die für die Erstellung ihrer Produkte und Dienstleistungen Funkfrequenzen benötigen, hatten nach einer Schätzung von NERA – Smith System Engineering Limited (1996A) für Großbritannien 1995 ein Gewicht von 2% des BIP; ihr Produktionsvolumen von rund 13 Mrd. £ war real um 25% höher als 1993; die Beschäftigung stieg in diesem Zeitraum um 35%. Damit expandieren diese Wirtschaftsbereiche deutlich schneller als die Gesamtwirtschaft. Diese Zahlen machen nicht nur den Wert der Ressource Funkfrequenzen deutlich, sondern auch den signifikanten Einfluß der Qualität des Frequenzmanagements auf die Gesamtwirtschaft eines Landes. Mit der Frequenzzuteilung wird jedoch auch über die Kapazität der Netze, deren Produktionskosten, die Innovationstätigkeit und die Intensität des Wettbewerbs auf dem jeweiligen Markt entschieden.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit ökonomischen Aspekten des Frequenzmanagements. Aktualität erhält dieses Thema durch die Entwicklungen auf dem Mobilkommunikationsmarkt¹⁾: Mobilkom hat die Zuteilung weiterer Frequenzen beantragt. Die University of Ottawa prüft im Rahmen einer Studie²⁾, ob Mobilkom die Kapazitätsgrenze unter Ausnützung aller wirtschaftlich vertretbaren technischen Möglichkeiten erreicht hat; wenn dies zutrifft, werden Frequenzen im 1.800-MHz-Bereich zugeteilt. Hier interessieren allgemein die öko-

Der Autor dankt Norbert Knoll für wertvolle Anregungen und Hinweise. Aufbereitung und Analyse der Daten erfolgten mit Unterstützung von Sonja Patsios.

¹⁾ Mobilkommunikation wird hier gleichgesetzt mit Mobiltelefonie.

²⁾ Die Ergebnisse sollen Ende März 1998 vorliegen.

nomischen Wirkungen der Frequenzallokation auf Mobilfunkbetreiber (z. B. auf die Wettbewerbsentwicklung) in Abhängigkeit von den gewählten Zuteilungsverfahren.

FREQUENZEN UND WETTBEWERB IN DER MOBILKOMMUNIKATION

FREQUENZEN, KAPAZITÄT UND KOSTEN

Im Zusammenhang mit der Frequenzvergabe ist nicht nur die Bestimmung des ökonomisch effizienten Preises wichtig, sondern – und das erklärt das hohe Interesse der Unternehmen an diesem Gut – auch die Auswirkungen der Frequenzausstattung auf Kapazität und Kosten eines Mobilkommunikationsnetzes: Die zugeteilten Frequenzen bestimmen die Kapazität eines Netzes und – in Abhängigkeit von der Kapazitätsauslastung – die Kosten der Produktion von Mobilkommunikationsdiensten.

Der Aufbau eines Mobilnetzes erfordert unabhängig von der Teilnehmerzahl Basisinvestitionen und fixe Betriebskosten. Mit steigender Teilnehmerzahl sinken die durchschnittlichen Stückkosten (Kostendegression). Folglich haben neue Betreiber (mit kleinerem Kundenkreis) höhere Stückkosten als etablierte Anbieter und erwirtschaften Verluste. Allerdings wird diese Situation vom neuen Anbieter antizipiert und veranlaßt ihn daher nicht zum Marktaustritt.

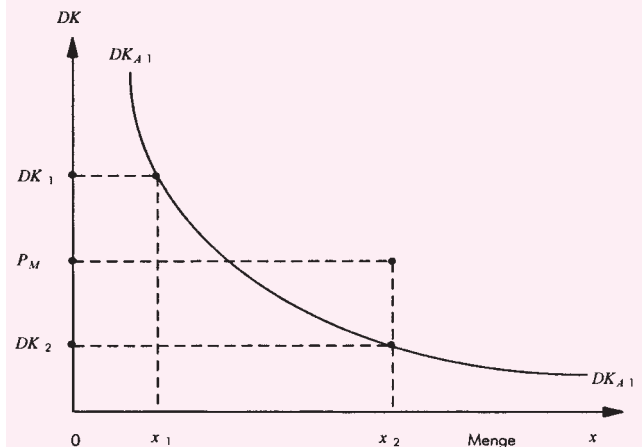
Die Kostendegression ist bis zur Kapazitätsgrenze³⁾ des Netzes möglich. Diese wiederum wird vor allem durch die Zahl der zugeteilten Frequenzen festgelegt. Die Betreiber können auf das Erreichen der Kapazitätsgrenze mit stärkerer Preisdifferenzierung, Half-rate-Codex (halbiert den Frequenzbedarf), Zellteilung oder schlechterer Dienstqualität (höherer Blocking-Rate) reagieren. Alle Alternativen, die die Qualität verringern (Half-rate-Codex, höhere Blocking-Rate), werden nicht als realistische Optionen betrachtet, da die Sprachqualität bzw. Erreichbarkeit und Benutzbarkeit des Netzes entscheidende Parameter für die Netzwahl der Konsumenten sind. Auch Preiserhöhungen zu Spitzenzeiten sind, wenn es kompetitive Wahlmöglichkeiten gibt, nur begrenzt einsetzbar. Daher sind zusätzliche Frequenzen die präferierte Option der Betreiber. Stehen diese nicht zur Verfügung, investieren Betreiber zumeist in eine Erhöhung der Kapazität durch Zellteilung⁴⁾. Dadurch steigen die Durchschnittskosten, und die Rentabilität des Netzes sinkt.

Der Wettbewerb zwischen Mobilfunknetzen wird jedoch auch durch das physikalische Ausbreitungsverhalten des

³⁾ Gemessen in Erlang pro MHz pro km².

⁴⁾ Dazu wird die Zahl der Basisstationen erhöht. Daraus ergeben sich geringere Zellradien mit dem Effekt, daß die vorhandene Frequenzmenge mehrfach genutzt werden kann. Die Kosten des Betreibers erhöhen sich dadurch signifikant – zum einen wegen der höheren Infrastrukturkosten und zum anderen wegen des weniger günstigen Verhältnisses zwischen Nutz- und Signalisierungsverkehr.

Abbildung 1: Durchschnittskostendegression in Mobilfunknetzen



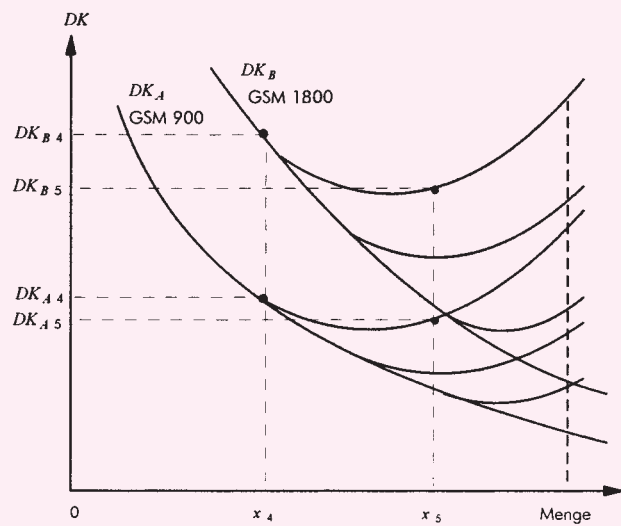
Q: Kruse (1997).

zugewiesenen Frequenzbandes beeinflusst. Hier sind vor allem die Unterschiede zwischen GSM-900- und GSM-1800-Netzen relevant⁵⁾. Grundsätzlich unterscheidet sich GSM 900 und GSM 1800 nur durch den unterschiedlichen Frequenzbereich (900 bzw. 1.800 MHz), in dem die Netze betrieben werden. Da Funksignale im 1.800-MHz-Bereich stärker gedämpft werden als im 900-MHz-Bereich, muß der Zellradius für GSM-1800-Netze kleiner sein. Folglich benötigen GSM-1800-Systeme mehr Basisstationen, um die gleiche Flächendeckung wie ein GSM-900-System zu erzielen. Die größere Zahl der Basisstationen – Schätzungen reichen von einer Verdoppelung bis zur Verdreifachung – erhöht die Infrastrukturkosten für den Netzaufbau. Bei gleicher Flächendeckung und Frequenzausstattung wie ein GSM-900-Netz erreichen die Mehrkosten für ein GSM-1800-Netz rund 20% bis 40% der gesamten Netzkosten (Amendola – Ferraiuolo, 1995).

Die unterschiedliche Flächendeckung ist vor allem für die Versorgung von ländlichen (schwach besiedelten) Gebieten relevant. In Ballungsgebieten sind die Zellradien von GSM-900-Netzen durch Zellteilung (zur Erhöhung der Kapazität bei gleicher Frequenzausstattung) wesentlich kleiner (und die Zahl der Basisstationen wesentlich größer), als dies aufgrund des physikalischen Ausbreitungsverhaltens der Funkwellen notwendig wäre. Dadurch wird der Kostenvorteil der GSM-900-Netze geschmälert. Die Wettbewerbsfähigkeit von GSM-1800-Netzen wird demnach nicht nur durch die technische Ausgangslage determiniert, ein ebenso wichtiger Para-

⁵⁾ GSM-1800-Systeme waren bisher unter der Bezeichnung DCS 1800 (Digital Cellular System) bekannt. Die Umbenennung in GSM 1800 soll unterstreichen, daß sie lediglich eine Variante des GSM-Standards (Global System for Mobile Communications) sind. Unterschiede bestehen nur im Frequenzbereich: GSM 900 verwendet Frequenzen um 900 MHz, GSM 1800 um 1.800 MHz.

Abbildung 2: Durchschnittskosten bei Frequenzrestriktionen für GSM-900- und GSM-1800-Netze



Q: Kruse (1997).

meter ist die Frequenzausstattung. Je mehr Frequenzen ein Betreiber hat, desto später muß er Zellteilungen vornehmen und desto länger kann er entsprechend von der Fixkostendegression profitieren.

Abbildung 2 stellt diese Effekte schematisch dar. DK_A gibt die Durchschnittskostenkurve eines GSM-900-Betreibers wieder. Sie liegt wie erwähnt um 20% bis 40% unter jener eines GSM-1800-Betreibers (DK_B). Zellteilungen bei Erreichen der Kapazitätsgrenzen (x_4) lassen die Durchschnittskosten steigen (progressiver Verlauf der Durchschnittskostenkurve). Wenn der jeweilige Betreiber großzügig mit Frequenzen ausgestattet ist, muß er die Zellteilung erst bei wesentlich höherer Teilnehmerzahl vornehmen. Die großzügigere Zuteilung von Frequenzen an GSM-1800-Betreiber kann daher auch bedeuten, daß die ursprünglichen Kostennachteile zu Kostenvorteilen werden – vor allem weil die Kapazität der Netze aufgrund der höheren Frequenzausstattung wesentlich höher ist.

Empirisch fundierte Aussagen zum Zusammenhang zwischen Frequenzzuteilung und Durchschnittskosten von GSM-900- und GSM-1800-Netzen sind allerdings kaum möglich. Zwei Betreiber haben zum Zusammenhang zwischen Kosten und Frequenzausstattung Berechnungen angestellt; beide Aussagen sind aber mit Vorsicht zu interpretieren, da sie die Interessen dieser Unternehmen widerspiegeln:

- Nach Berechnungen von E-Plus (GSM-1800-Anbieter in Deutschland) ist die Zahl der Basisstationen für ein GSM-900- und GSM-1800-Netz gleich hoch, wenn der GSM-900-Anbieter über 12,5 MHz und der GSM-1800-Betreiber über 30 MHz an Frequenzen verfügen und jeweils rund 4 Mill. Kunden versorgen.

Bei dieser Frequenzausstattung ist die Zahl der Basisstationen für ein GSM-900-Netz mit weniger als 4 Mill. Teilnehmern geringer; erst bei Überschreiten der 4-Mill.-Grenze benötigt der GSM-1800-Betreiber weniger Basisstationen als der GSM-900-Anbieter (Kruse, 1997).

- AT&T legte als Antwort auf eine lizenzierungsbezogene Anfrage der Federal Communications Commission einen Vergleich der relativen Kosten analoger Mobilfunksysteme mit einer Frequenzausstattung von 20, 30 und 40 MHz vor. Demnach betragen die Mehrkosten gegenüber einem 40-MHz-System für 30 MHz 17% und für 20 MHz 50%, eine Frequenzausstattung mit 20 MHz kostet relativ um 28% mehr als eine mit 30 MHz. Begründet wurden diese Kostenunterschiede mit der Notwendigkeit, bei geringerer Frequenzausstattung früher Zellteilungen vorzunehmen (Kruse, 1993).

Ein weiteres Charakteristikum eines Mobilfunknetzes ist die Möglichkeit von Innovationen, insbesondere neuen Datendiensten. Datendienste machen derzeit nur rund 1% bis 2% des Verkehrsaufkommens aus, mit steigender Übertragungsrates und effizienterer Nutzung der Bandbreite werden sie aber stark zunehmen. Bei Frequenzknappheit (und folglich Investitionen in Zellteilung) sind diese Innovationen nur begrenzt möglich, da sie einen überproportional hohen Frequenzbedarf aufweisen. Ein an Frequenzen knapper Betreiber könnte diese Dienste nicht oder nur zu hohen Preisen anbieten und hätte daher Wettbewerbsnachteile.

Die Zuteilung von Frequenzen bestimmt somit

- die Kosten der Mobilfunkbetreiber,
- die Konkurrenzfähigkeit von GSM-900- und GSM-1800-Anbietern,
- die Möglichkeiten innovativer Datendienste
- und die Wettbewerbsintensität (z. B. Anreize für Kollusion zwischen den Betreibern).

Die Frequenzausstattung eines Betreibers ist demnach ein wesentlicher Wettbewerbsfaktor. Die Strategien des Frequenzmanagements müssen vor diesem Hintergrund sorgfältig geplant werden, um nicht durch staatliche Entscheidungen zusätzliche Wettbewerbsverzerrungen herbeizuführen.

Der erwähnte Antrag von Mobilkom auf Frequenzzuteilung ist auch unter diesen Aspekten zu bewerten. Europaweit stoßen GSM-900-Netze aufgrund des rasanten Anstiegs der Teilnehmerzahl zunehmend an ihre Kapazitätsgrenze, vor allem in Ballungsgebieten. Im europäischen Kontext ist neben der Vergabe von Frequenzen an neue Betreiber die Zuteilung von Frequenzen an bereits operierende Anbieter die zweite wichtige Frage. Da im 900-MHz-Bereich kaum Kapazitäten frei sind, werden Frequenzen im 1.800-MHz-Bereich zugeteilt. Möglich

wird diese „Frequenzmischung“ durch die Entwicklung von Dual-band-Handgeräten, die auf beiden Frequenzbereichen arbeiten und auch teilweise schon auf dem Markt sind. Weitere Frequenzen im 1.800-MHz-Bereich erhielten etwa Betreiber in Belgien, Finnland, Großbritannien, Dänemark, Luxemburg, Norwegen und der Schweiz.

FREQUENZEN, PREISENTWICKLUNG UND KOLLUSION

Allgemein ist – und dies trifft in hohem Maße auf den Mobilkommunikationsmarkt zu – auf stark konzentrierten Märkten die Kollusionsgefahr hoch: Anbieter stimmen sich ab und setzen einen höheren Preis oder produzieren eine geringe Menge als unter Wettbewerb. Im Extremfall entspricht das kombinierte Angebot der Unternehmen – und damit auch der Gewinn – dem eines Monopols. Kollusive Strategien bestehen in der ausdrücklichen Absprache zwischen den Unternehmen (explizite Kollusion), aber auch in der Abstimmung des Verhaltens ohne Kontakte (implizite Kollusion). Die einfachste und offensichtlichste Form kollusiven Handelns ist ein Kartell.

Kollusion zwischen Anbietern birgt immer die Gefahr, daß eines der kollusiven Unternehmen die Regeln nicht einhält (cheating) und entweder mehr produziert oder den Preis senkt. In beiden Fällen kann dieses Unternehmen seinen Gewinn zu Lasten der anderen kollusiven Unternehmen ausweiten, muß aber – falls das Cheating entdeckt wird – im Gegenzug mit Sanktionen rechnen. Die Anreize für Cheating ergeben sich damit aus der Bewertung der zusätzlichen Gewinne abzüglich der Kosten aus den Sanktionen der anderen Unternehmen. Die Stabilität eines kollusiven Arrangements hängt von den Sanktionsmöglichkeiten ab. Die weiterhin kollusiven Mitbewerber werden versuchen, den Gesamtgewinn des unkooperativen Unternehmens geringer zu halten als den Kollusionsgewinn.

Die theoretische und empirische Wirtschaftsforschung befaßt sich ausführlich mit Kollusion auf oligopolistischen Märkten. Durch die Anwendung von spieltheoretischen Modellen wurden in den letzten Jahren beachtliche Erkenntnisfortschritte erzielt. Kollusives Verhalten in der Mobilkommunikation analysieren für Deutschland *Kruse* (1993) und *Stoetzer – Tewes* (1996). Die Autoren bezeichnen die Gefahr von Kollusion in diesem Sektor aus folgenden Gründen als sehr hoch:

- Die Wahrscheinlichkeit von kollusivem Handeln steigt, wenn den Unternehmen bekannt ist, daß die Wahrscheinlichkeit eines Markteintritts von neuen und/oder eines Marktaustritts von bestehenden Mitbewerbern gering ist und man den Markt somit langfristig teilen muß.
- Auf einem Markt für homogene Produkte (dies sind GSM-Dienste in hohem Ausmaß) sind ebenfalls die Anreize für kollusives Verhalten größer, weil eine

hohe Mengeninterdependenz zwischen den Anbietern gegeben ist.

- Im allgemeinen wird mit einer Verbilligung von Mobilfunkdiensten gerechnet. Damit sind Preissenkungen kaum reversibel, was wiederum ihre Wahrscheinlichkeit verringert.

Auch die Frequenzzuteilung muß danach beurteilt werden, ob sie kollusives Handeln verstärkt. Da die Frequenzausstattung Kapazität und Kosten eines Netzes beeinflusst, kann sie kollusives Handeln fördern. Wenn ein Betreiber aufgrund von Frequenzmangel seine Kapazitätsgrenze erreicht, besteht keine Möglichkeit mehr die Teilnehmerzahl auszuweiten. Dieser Betreiber hat somit keine Anreize, die Preise zu senken, jedoch gleichzeitig keine Sanktionsmöglichkeiten, wenn andere Unternehmen Preissenkungen durchführen. Ob Mitbewerber ihre Preise senken, hängt davon ab, ob sie über Leerkapazitäten verfügen und gleichzeitig erwarten, daß die Preissenkung ihre Marktposition langfristig verbessert. Die Knappheit an Leerkapazitäten ist jedoch nicht nur eine Funktion der Frequenzausstattung, sondern kann auch durch starkes Marktwachstum verursacht werden. Pro Jahr kann etwa nur eine bestimmte Zahl von Neukunden aufgenommen werden. Von Kollusion kann man jedoch erst dann sprechen, wenn die Unternehmen ihre Kapazitäten bewußt so knapp halten, daß sie keine Leerkapazitäten haben. Obwohl hier keine endgültige Aussage getroffen werden kann, deutet die bisherige Marktentwicklung in Österreich darauf hin, daß kollusives Handeln nicht die Regel ist. Dafür spricht auch, daß die österreichischen Preise tendenziell unter dem europäischen Durchschnitt liegen.

Kruse (1993) weist darauf hin, daß die durch Zellteilung steigenden Durchschnittskosten schon vor Erreichen der Kapazitätsgrenze die Wahrscheinlichkeit von Kollusion erhöhen: Dies reduziert den potentiellen Gewinn aus Kapazitäts-Cheating, sodaß die Kollusionsstabilität steigt (*Kruse*, 1993). Allerdings wird diese statische Analyse durch neuere spieltheoretisch fundierte Arbeiten konterkariert: Gerade jene Faktoren, die bei statischer Betrachtung Kollusion ermöglichen oder verhindern, verkehren in einer dynamischen Betrachtung (Superspiele) ihre Wirkung (Topsy-turvy-Ergebnisse; *Shapiro*, 1989). In der Mobilkommunikation etwa gilt ein flacher Grenzkostenverlauf als wettbewerbsfördernd. In Superspielen hingegen erschweren stark steigende Grenzkosten (z. B. bei Erreichen der Kapazitätsgrenze) Kollusion und fördern damit Wettbewerb, weil dann die Sanktionierung von nichtkollusivem Verhalten (z. B. durch starke Ausweitung des Angebotes – Marktüberflutung) nicht mehr möglich ist (*Tirole*, 1988). In diesem Fall können die Mitbewerber durch nichtkollusives Verhalten ihre Marktanteile ausweiten, ohne daß das Unternehmen, das mit steigenden Grenzkosten konfrontiert ist, reagieren könnte.

Allerdings ist bei der Übertragung dieser Erkenntnisse auf den österreichischen Mobilkommunikationsmarkt Vorsicht angebracht. Zum einen ist die Ausgangssituation der Anbieter ausgesprochen unterschiedlich, somit auch die Kostenverläufe und die daraus ableitbaren Handlungsmuster. Da alle österreichischen Netze noch im Auf- bzw. Ausbau begriffen sind und die Zahl der Teilnehmer rasant steigt, ist Mengenwettbewerb in der Mobilkommunikation die wahrscheinlichere Strategie⁶⁾. Unter Mengenwettbewerb stellen die Unternehmen die notwendige Kapazität für den erwarteten Teilnehmerzuwachs bereit. Den Teilnehmerzuwachs über Preissenkungen zu stimulieren, ist daher nicht die Strategie der ersten Wahl⁷⁾. Erst wenn das Teilnehmerwachstum hinter den Erwartungen zurückbleibt und Leerkapazitäten aufgebaut wurden, bestehen Anreize auch die Preise zu senken⁸⁾. Wenn – wie in Österreich – einer der Betreiber nahe seiner Kapazitätsgrenze produziert und es den anderen Betreibern daher leichter möglich ist, ihre Mengenziele zu erreichen, verringert sich die Wahrscheinlichkeit von Preissenkungen.

GRUNDZÜGE DES FREQUENZ-MANAGEMENTS

ZIELE VON FREQUENZMANAGEMENT

Gesamtwirtschaftliche Effizienzziele (allokative, technische und qualitative Effizienz)⁹⁾ sind eine grundsätzliche Vorgabe für das Frequenzmanagement. Entscheidungen, die Einfluß auf das reale Wirtschaftsgeschehen haben, muß jedoch ein dynamisches Konzept dieser Effizienzziele zugrunde liegen. Dabei geht es zum einen um die Erreichung der Optimalpunkte im Zeitablauf und zum anderen um die Berücksichtigung von Innovationen, die Einfluß auf die Optimalpunkte haben: Das Fre-

⁶⁾ Dies suggerieren auch Aussagen der Betreiber in den Medien: Ziele werden über Marktanteile formuliert (z. B. Anteile an den Neukunden), in der Charakterisierung des Wettbewerbs (z. B. Wettbewerb in der Mobilkommunikation ist vergleichbar mit jenem zwischen etablierten Waschmitteln: Qualitätswettbewerb und nicht Preiswettbewerb) oder durch Aussagen über eigenes Anbieterverhalten (z. B. „kein billiger Jakob“ zu sein). Eine theoretische Darstellung dieser Entscheidungssituation findet sich in *Schubert* (1995).

⁷⁾ Wettbewerb läuft in diesem Fall etwa über Marketing- und Werbeausgaben, Produktdifferenzierung und -innovation usw.

⁸⁾ Ein weiteres Indiz für Mengenwettbewerb liefern die Aussagen des englischen Betreibers Orange, daß für die weitere Penetration von Mobilfunkdiensten in Großbritannien keine Preissenkungen mehr notwendig seien, weil kein Zusammenhang zwischen Preisen und Penetrationsraten bestehe (*Mobile Communications*, 1997).

⁹⁾ Unter allokativer Effizienz versteht man die Setzung der marktkonformen Preise und der optimalen Menge bei gegebenen Kostenfunktionen, Produkten und Präferenzen. Technische Effizienz bedeutet die kostenminimale Produktion eines bestimmten Outputs, und qualitative Effizienz bezieht sich auf die Produktion jener Produkte, die den Präferenzen der Kunden optimal entsprechen (ausführlich befaßt sich damit *Kruse*, 1993).

quenzmanagement muß nicht nur eine zu einem bestimmten Zeitpunkt optimale Frequenzvergabe ermöglichen, sondern künftige Veränderungen bereits mitberücksichtigen. Künftige Veränderungen ergeben sich aus weiteren Frequenzzuteilungen an neue und bestehende Anbieter sowie aus alternativen Verwendungsmöglichkeiten für bestimmte Frequenzbereiche durch Innovationen. Es muß demnach das gesamte zur Verfügung stehende Frequenzspektrum optimal eingesetzt werden.

Der dynamische Zugang zum Frequenzmanagement soll den Marktteilnehmern gleiche Rahmenbedingungen sichern und Asymmetrien sowie Wettbewerbsverzerrungen zwischen den Marktteilnehmern verhindern. Die Frequenzvergabe sollte daher die Auswirkungen auf den Wettbewerb berücksichtigen und versuchen, faire Wettbewerbsbedingungen für die Marktteilnehmer zu kreieren. Damit wird die Voraussetzung für intensiven Wettbewerb auf dem jeweiligen Markt geschaffen, welcher wiederum eine Voraussetzung für das Erreichen der angesprochenen gesamtwirtschaftlichen Effizienzziele ist.

Wesentlich für das Erreichen der Effizienzziele ist auch, daß alle verfügbaren Frequenzen vergeben werden. Ein Zurückhalten von Frequenzen entzieht diese einer ökonomisch sinnvollen Produktion und ist daher Ressourcenverschwendung.

NACHFRAGE UND PREIS VON FREQUENZEN¹⁰⁾

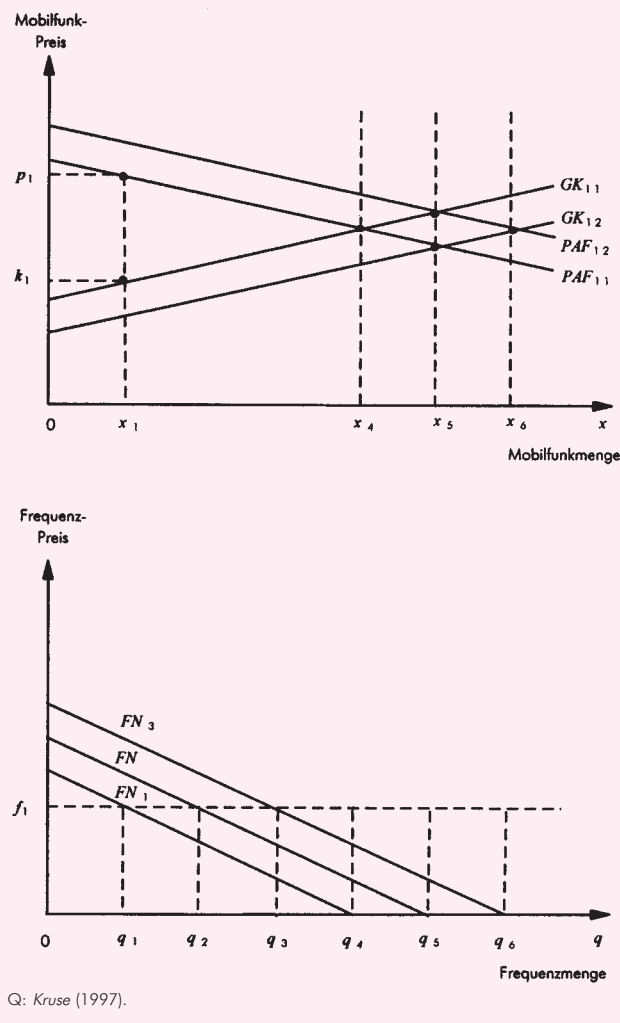
Eine ökonomisch effiziente Allokation von Frequenzen ist dann erreicht, wenn sie von jenen Unternehmen genutzt werden, die den höchsten gesamtwirtschaftlichen Nutzen erwirtschaften. Dieser Nutzen wird durch die Zahlungsbereitschaft der Unternehmen für unterschiedliche Mengen an Frequenzen repräsentiert.

Die Frequenznachfrage eines Betreibers hängt von seiner Kosten- und Preisabsatzfunktion ab. Abbildung 3 zeigt die relevante Grenzkosten- ($GK_{1,1}$) und Preisabsatzfunktion ($PAF_{1,1}$) für einen Betreiber, wobei eine lineare und konstante Beziehung zwischen der verfügbaren Zahl an Frequenzen und der damit realisierten Menge an – in diesem Fall – Mobilfunkeinheiten unterstellt wird.

Wenn ein Unternehmen über q_1 Frequenzen verfügt und damit x_1 Mobilfunkeinheiten produziert, ist sein Grenzgewinn $g_1 = p_1 - k_1 (g_1 \dots$ Deckungsbeitrag pro Stück). Dies entspricht seiner Zahlungsbereitschaft für eine *zusätzliche* Frequenz. Bei einer Menge x_4 ist sein Grenzgewinn und damit auch seine Zahlungsbereitschaft für zusätzliche Frequenzen Null. Für jede Menge an Mobilfunkdiensten zeigt die Differenz zwischen PAF - und GK -Kurve den Grenzgewinn, der durch eine zusätzliche Mo-

¹⁰⁾ Die Ausführungen in diesem Kapitel beruhen weitgehend auf *Kruse* (1993).

Abbildung 3: Preis-Absatz- und Kostenfunktion eines Mobilfunkanbieters und seine Frequenznachfrage



bilfunkeinheit erzielt würde. Dies entspricht jeweils der Zahlungsbereitschaft für zusätzliche Frequenzen.

Würde der Betreiber mit niedrigeren Kosten produzieren ($GK_{1,2}$), so hätte er die höhere Frequenznachfragefunktion FN_2 , ähnlich wenn der Betreiber – etwa durch bessere Servicequalität – eine nach oben verschobene Preisabsatzfunktion hätte ($PAF_{1,3}$). Effizientere Betreiber sind also bereit, für die jeweiligen Mengen mehr zu zahlen als weniger effiziente, bzw. sie erwerben bei gegebenem Frequenzpreis eine größere Menge (q_1, q_2). Durch Aggregieren der individuellen Nachfragefunktion nach Frequenzen ergibt sich die Gesamtnachfragefunktion nach Frequenzen, aus der die Zahlungsbereitschaft für Frequenzen abgeleitet werden kann.

VERFAHREN ZUR VERGABE VON LIZENZEN UND FREQUENZEN

International werden Lizenzen und Frequenzen durch administrative Verfahren (Beauty Contests), Auktionen oder Lotterien vergeben. Lotterien sind im europäischen

Kontext nicht von Bedeutung und werden hier nicht weiter behandelt.

Für den Vergleich von administrativen Verfahren und Auktionen muß bedacht werden, daß oft unterschiedliche Güter vergeben werden. In der bisherigen europäischen Praxis wurden Lizenzen und die dafür notwendigen Frequenzen zumeist gleichzeitig vergeben. Ökonomisch ist es durchaus sinnvoll, Frequenzen und Lizenzen unterschiedlich zu behandeln. Die Mobilkommunikationsrichtlinie der EU (96/2/EC) vom 16. Jänner 1996 legt fest, daß die Zahl der Lizenzen nur dann begrenzt werden soll, wenn nicht genügend Frequenzen vorhanden sind. Damit ist nicht die Lizenz, sondern die Frequenz das knappe Gut.

Administrative Verfahren dienen dazu, aus einer Gruppe von Bewerbern für Lizenzen oder Frequenzen anhand einer Reihe von Kriterien den geeignetsten herauszufiltern. Dabei können sowohl die Kriterien als auch deren Gewichtung je nach Problemstellung unterschiedlich sein. Der Vorteil dieses Verfahren beruht darauf, daß die Entscheidung aufgrund mehrerer Faktoren getroffen wird, welche entsprechend den nationalen Zielsetzungen gewichtet werden können. Allerdings ist eine objektive Bewertung in der Praxis schwierig, weil zumeist alle Bewerber die Voraussetzung erfüllen und daher in vielen Fällen nur schwer zwischen den Angeboten unterschieden werden kann. Darüber hinaus können bei der Bewertung der einzelnen Angebote subjektive Einschätzungen und Urteile nicht ganz ausgeschaltet werden, weshalb auch der Vorwurf der Begünstigung eines Bewerbers selten ausbleibt. Kritisiert werden weiters oft die hohen Kosten von administrativen Verfahren: Sowohl die Bewertung der eingereichten Angebote als auch deren Erstellung sind mit beträchtlichem finanziellen Aufwand verbunden. Darüber hinaus sind administrative Verfahren zumeist ausgesprochen intransparent.

Die einzelnen administrativen Verfahren unterscheiden sich zum Teil erheblich, etwa in der Auswahlprozedur (Punktwertsysteme, Gewichtungsverfahren usw.) oder durch die Einforderung einer Lizenzgebühr. In einer Reihe von europäischen Ländern wurden Lizenzen und Frequenzen fast kostenlos abgegeben (Großbritannien, skandinavische Länder, Deutschland mit Ausnahme der ERMES-Lizenzen usw.). Andere Länder sehen hingegen im Rahmen eines administrativen Verfahrens durchaus eine Lizenzgebühr vor (Belgien, Spanien, Italien, Österreich, Irland, Griechenland). Daraus ergibt sich – je nach Bedeutung des Lizenzentgelts für die Entscheidung – eine Annäherung von administrativen Verfahren und Auktionen. Trotz unterschiedlichen Ablaufs sind die Auswirkungen auf das Marktgeschehen damit ähnlich.

Auktionen werden von Ökonomen beinahe übereinstimmend favorisiert. Ihr größter Vorteil ist, daß der Bewerber mit der höchsten individuellen Bewertung für das versteigerte Gut den Zuschlag erhält. In diesem Fall

sollte die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt maximiert werden. Auktionen sind jedoch auch vom Ablauf her leichter zu handhaben als administrative Vergaben. Nach der Überprüfung, ob der Bewerber die Zugangsvoraussetzungen erfüllt, muß „nur“ das höchste Gebot ermittelt werden. Dieser Prozeß kann transparent, von subjektiven Bewertungen unabhängig und mit relativ geringem Aufwand durchgeführt werden¹¹⁾.

Für den Erfolg einer Auktion sind sowohl die Auktionsform¹²⁾, als auch die Detailbestimmungen von größter Bedeutung. Eine mangelnde Berücksichtigung von Detailbestimmungen hatte etwa in Neuseeland oder Australien erhebliche Akzeptanzprobleme zur Folge. In den USA, in Deutschland und den Niederlanden werden die Frequenzauktionen dagegen als Erfolg gewertet.

Obwohl allgemein akzeptiert wird, daß Auktionen eine gesamtwirtschaftlich effiziente Verteilung von Frequenzen ermöglichen, wird bezweifelt, daß der an den Staat abgeführte Auktionserlös keine Auswirkungen auf die Preise und Mengen der angebotenen Telekommunikationsdienste hätte. Verfechter von Auktionen argumentieren, daß die Unternehmen solange Dienstleistungen anbieten, bis die Grenzkosten den Grenzerlösen entsprechen. Die Kosten der Frequenzen spielen – weil sie keinen oder nur unwesentlichen Einfluß auf die Grenzkosten haben – in diesem Optimierungskalkül keine Rolle. Unter diesen Annahmen erfolgt ein Transfer von Produzentenrente zum Staat, ohne daß die Konsumentenrente reduziert würde. Das Frequenzentgelt erhöht jedoch die Gesamtkosten des Engagements, sodaß die Rentabilität der Investition sinkt. In der Praxis verlängert dies die Amortisationsdauer. Kritiker sehen Auktionen vor allem als Möglichkeit, dem öffentlichen Haushalt Mittel zu erschließen, und verbinden damit auch negative Effekte auf das Marktgeschehen. Nachteilige Effekte von Auktionen auf Preise oder ausgebrachte Menge sind empirisch kaum untersucht bzw. bekannt. Als Beleg für die nachteiligen Effekte wird etwa angeführt, daß erfolgreiche Bieter der PCN-Auktion in den USA den Auktionserlös nicht aufbringen konnten. Wahrscheinlicher ist, daß sie Opfer des seit langem bekannten und auch untersuchten „Winner’s Curse“ wurden: Jener Bewerber erhielt den Zuschlag, der, um das günstigste Gebot zu liefern, seine Möglichkeiten am meisten überschätzt hat und so in wirtschaftliche Probleme gerät. Allerdings kann die Wahrscheinlichkeit, daß der „Winner’s Curse“ schlagend wird, durch geschickte Wahl des Auktionsdesigns gesenkt werden¹³⁾.

¹¹⁾ Die Federal Communications Commission schätzt, daß die Transaktionskosten eines administrativen Auswahlverfahrens rund sechsmal so hoch sind wie die einer Auktion (zitiert nach Hofmann, 1998).

¹²⁾ Englische Auktion, verdeckte Auktion zum Gebotspreis, verdeckte Auktion zum zweithöchsten Preis, Holländische Auktion (wenn nur ein Stück eines Gutes vergeben wird).

¹³⁾ Die bisherige Wettbewerbs- und Preisentwicklung in Österreich spricht nicht dafür, daß die hohe Lizenzgebühr höhere Preise oder

Auch wenn hier die Entscheidung zwischen administrativen Verfahren und Auktionen eindeutig zugunsten der Auktion ausfällt, sind Auktionen nicht in jedem Fall das geeignete Verfahren für die Vergabe von Frequenzen. Welches Verfahren anzuwenden ist, hängt maßgeblich davon ab, wie Frequenzen auf dem relevanten Markt in der Vergangenheit vergeben wurden. Wenn Frequenzen weit unter ihrem ökonomischen Wert vergeben wurden, ist es problematisch, bei künftigen Frequenzzuteilungen durch Auktionierung den Markträumungspreis zu ermitteln (wenn also neue Betreiber Zugang zu Frequenzen nur über Auktionen erhalten und die bisherigen Betreiber keine entsprechenden Zahlungen für die von ihnen benutzten Frequenzen zu leisten hatten). Unterschiedliche Vergabemodalitäten verursachen in dieser Situation deutliche Marktverzerrungen.

Für diese Ausgangslage wurde in Großbritannien eine Methode zur Kalkulierung von administrativen Preisen entwickelt (*NERA – Smith System Engineering Limited, 1996B*), um jene Frequenzpreise zu ermitteln, die auf einem kompetitiven Markt erzielt werden und somit auch das Erreichen gesamtwirtschaftlicher Effizienzziele unterstützen. Bei der Berechnung administrativer Preise werden Auktionen simuliert, die dann als Frequenzbenutzungsgebühren für alle Nutzer gelten. Diese Methode, Frequenzpreise zu ermitteln, differenziert zwischen unterschiedlichen Nutzungen von Frequenzen und den damit erzielbaren ökonomischen Renten und setzt ohne Marktverzerrungen zwischen bestehenden und neuen Betreibern Anreize für eine effiziente Nutzung von Frequenzen.

VERGABEPRAaxis UND RECHTLICHE LAGE IN ÖSTERREICH

Die zweite GSM-900-Lizenz in Österreich wurde 1995 im Rahmen eines administrativen Auswahlverfahrens vergeben. Interessierte Unternehmen oder Konsortien mußten nachweisen, wie sie bestimmte Kriterien erfüllen würden. Obwohl in den Ausschreibungsunterlagen explizit darauf hingewiesen wurde, daß die Lizenzgebühr nicht das wichtigste Entscheidungskriterium war, erhielt jener Bewerber (*max.mobil*) die Lizenz, der das höchste Gebot (4 Mrd. S) lieferte. Aufgrund dieser Vorgangsweise kann – auch wenn dies nicht intendiert war – die Vergabe der GSM-900-Lizenz als Auktion bezeichnet werden. Gleichzeitig mußte der bisherige Monopolanbieter Mobilkom eine Lizenzgebühr in gleicher Höhe entrichten.

schlechtere Qualität bewirkt hätte als im Ausland. Die Preise sind zwar höher als in den skandinavischen Staaten, jedoch nicht unbedingt höher als in jenen Ländern, die kein Konzessionsentgelt eingefordert haben. Verluste neu eintretender Unternehmen sind deshalb nicht auf die Konzessionsgebühr zurückzuführen, sondern entsprechen den Marktgegebenheiten im Mobilfunk. Die Anfangsphase der Verluste wird jedoch durch die Konzessionsgebühr verlängert.

Für die Vergabe des dritten Mobilfunknetzes (GSM 1800) wurde explizit ein Auktionsverfahren gewählt. Nach einer Vorselektion sollte jener Bewerber die Lizenz erhalten, welcher das höchste Konzessionsentgelt bot. Allerdings kam die Auktion der Lizenz wegen der Fusion der beiden Bewerber Connect Austria und Orange nicht zustande; vielmehr wurde in direkten Verhandlungen ein Lizenzentgelt von 2,3 Mrd. S vereinbart. Aufgrund dieser Entwicklung unterscheiden sich die Vergabeverfahren für GSM-900- und GSM-1800-Frequenzen nicht.

Der Vergabemodus verzerrt somit den Wettbewerb zwischen den Betreibern nicht. Die unterschiedliche Höhe der Lizenzen spiegelt den unterschiedlichen Zeitpunkt des Markteintritts, die Unterschiede von Frequenzbereichen usw. der Mobilkommunikationsbetreiber wider. Insofern gleichen die Lizenzgebühren Wettbewerbsnachteile durch einen späteren Markteintritt und Unterschiede zwischen GSM-900-¹⁴⁾ und GSM-1800-Betreibern, die sich aus den verwendeten Frequenzbereichen ergeben, aus.

Mit dem Telekommunikationsgesetz 1997 (TKG 97) hat sich der Modus für die Frequenzvergabe grundlegend geändert (siehe Kasten). Das TKG 97 legt die Basis für eine marktgerechte Vergabe von Frequenzen. Grundsätzlich soll die Möglichkeit zum Erwerb weiterer Frequenzen für die Mobilkommunikation in der Konzession festgehalten werden. Wenn dies nicht der Fall ist, kommt das Verfahren nach § 22 zur Anwendung, da zusätzliche Frequenzen für Mobilkommunikationsbetreiber als Erweiterung der Konzession betrachtet werden. Dieser Paragraph regelt allgemein das Verfahren zur Vergabe von Konzessionen für Mobilfunkdienste. Zweck dieses Verfahrens ist es, unter mehreren Antragstellern jenen zu ermitteln, dem letztlich die Konzession zugeteilt werden soll. Dabei muß der Antragsteller nachweisen, daß er die Bedingungen nach § 15 Abs. 2 erfüllt (d. h. daß er über die notwendigen technischen Fähigkeiten verfügt und kein Grund zur Annahme besteht, daß er den beantragten Dienst gemäß der Konzession, insbesondere was die Qualität und die Versorgungspflicht betrifft, nicht erbringen wird) und daß er die effizienteste Nutzung der Frequenzen gewährleistet; die Effizienz der Nutzung wird an der Höhe des angebotenen Frequenznutzungsentgelts gemessen (§ 24). Nicht explizit festgehalten ist, daß ein ökonomisch effizientes Entgelt für die Nutzung des Frequenzspektrums nur dann „in Rechnung“ gestellt werden kann, wenn die Frequenzen auktioniert oder administrative Preise verlangt werden.

Gerade weil die Bestimmungen des TKG 97 ein deutlicher Fortschritt sind, stehen sie im Widerspruch zur bisherigen Praxis der Vergabe von GSM-900-Konzessionen:

Die rechtlichen Rahmenbedingungen für das Frequenzmanagement in Österreich

Frequenzen werden im österreichischen Telekommunikationsgesetz 1997 (TKG 97) als knappes Gut gesehen. Zur möglichst ökonomischen und diskriminierungsfreien Bewirtschaftung dieser Ressourcen ist deren kommerzielle Nutzung für die Erbringung eines öffentlichen Telekommunikationsdienstes nur im Rahmen einer Konzession möglich. Ausgenommen sind jene Bereiche, in denen keine Frequenzknappheit besteht (z. B. Satellitenfunkdienste).

Die Frequenzverwaltung im engeren Sinn liegt beim Bundesminister für Wissenschaft und Verkehr; die den einzelnen Funkdiensten und anderen Anwendungen elektromagnetischer Wellen zugewiesenen Frequenzbereiche werden in einem Frequenzbereichszuweisungsplan festgelegt, der auch veröffentlicht wird (§ 47 TKG 97). Der Bundesminister kann der Regulierungsbehörde bestimmte Teile des Frequenzspektrums zur wirtschaftlichen Nutzung zuteilen.

Basierend auf dem Frequenzbereichszuweisungsplan muß der Bundesminister einen Frequenznutzungsplan erstellen. Dieser hat die Aufteilung der Frequenzbereiche auf Frequenznutzungen sowie Festlegungen für diese Frequenznutzungen zu enthalten (§ 48). Die Frequenzzuteilung hat auf Basis des Frequenznutzungsplans diskriminierungsfrei auf der Grundlage nachvollziehbarer und objektiver Verfahren zu erfolgen.

Versteigert wurde die Konzession und nicht die Frequenzen. Erst durch die Änderung des FG 93 vor Vergabe der dritten Mobilfunkkonzession wurde festgelegt, daß das Konzessionsentgelt für die Nutzung des reservierten Fernmeldedienstes und die dafür vorgesehenen Frequenzen zu zahlen ist. Diese Veränderungen treffen vor allem die GSM-900-Betreiber (max.mobil und Mobilkom): Zum Zeitpunkt der Konzessionserteilung gingen sie davon aus, daß ihnen weitere Frequenzen bei Erreichen der Kapazitätsgrenze ohne neuerliche Zahlungen zugeteilt werden¹⁵⁾. Da max.mobil und Mobilkom über jeweils 8 MHz an Frequenzen verfügen, war schon zum Zeitpunkt der Konzessionserteilung absehbar, daß sie weitere Frequenzen benötigen würden. Connect Austria stehen hingegen für den Endausbau des Netzes 22,5 MHz zur Verfügung, sodaß die Kapazität zumindest mittelfristig ausreichen dürfte. Nicht vorhersehbar war der starke Teilnehmerzuwachs, welcher den Zeitpunkt für weitere Frequenzzuteilungen deutlich nach vorne verschob.

¹⁴⁾ Das betrifft jedoch nicht die unterschiedliche Ausgangsposition von Mobilkom und max.mobil. Beide haben die gleiche Lizenzgebühr bezahlt, traten aber zu unterschiedlichen Zeitpunkten in den Markt ein.

¹⁵⁾ Den GSM-900-Betreibern wurden schon einmal zusätzliche Frequenzen zugewiesen. 1997 erhielten Mobilkom und max.mobil zusätzlich 2,5 MHz. Diese Frequenzzuteilung war allerdings in der Konzession verankert.

Der Regimewechsel¹⁶⁾ im Frequenzmanagement und die daraus resultierenden Komplikationen spiegeln sich auch im § 20a Abs. 3b des Fernmeldegesetzes 1993 (FG 93), der in die Übergangsbestimmungen des TKG 97 übernommen wurde. Dieser Abschnitt wurde vor Vergabe der dritten Mobilfunklizenz eingeführt und bildet eine Sperrklausel zur Zuteilung von GSM-1800-Frequenzen an GSM-900-Betreiber: „Die Behörde darf bestehenden Inhabern einer Konzession zur Erbringung des reservierten Fernmeldedienstes mittels Mobilfunk im digitalen zellularen Mobilfunkbereich bei Bedarf zusätzliche Frequenzen im Ausmaß von jeweils 5 MHz aus dem für DCS-1800 reservierten Frequenzbereich zuweisen, wenn seit der Rechtskraft des Konzessionsbescheides des Lizenzwerbers für die 1997 zu vergebende DCS-1800-Konzession zumindest drei Jahre vergangen sind. Vor diesem Zeitpunkt können den bestehenden Konzessionsinhabern zusätzliche Frequenzen aus dem für DCS-1800 reservierten Frequenzbereich nur dann zugewiesen werden, wenn deren Teilnehmerkapazität nachweislich, unter Ausnutzung aller wirtschaftlich vertretbarer technischer möglicher Möglichkeiten ausgeschöpft ist.“

Drei Aspekte sind an § 20a Abs. 3b interessant: Die Frequenzzuteilung erfolgt durch ein anderes Verfahren als im TKG 97 vorgesehen, orientiert sich an der Kapazität der Netze und spricht von einer Zuweisung von Frequenzen, ohne daß ein Entgelt vorgesehen wäre. Sollte die University of Ottawa in ihrer Studie zum Schluß kommen, daß Mobilkom weitere Frequenzen zustehen, wird die Auslegung dieses Gesetztextes sicher Thema interessanter Diskussionen sein.

Ökonomisch relevant und für das Funktionieren des Mobilkommunikationsmarktes wichtig sind diese Veränderungen aus zwei Gründen:

- Da in Österreich die Konzessionsnehmer durch die Zahlung des höchsten Konzessionsentgelts ermittelt werden, kann dieser Vergabemodus nur unter langfristig gültigen Rahmenbedingungen funktionieren. Sonst sind Investitionen in Milliardenhöhe nicht kalkulierbar, und die Bereitschaft, in Österreich zu investieren, sinkt.
- Die unterschiedliche Höhe des Konzessionsentgelts bei der Vergabe der zweiten (4 Mrd. S) und dritten (2,3 Mrd. S) Mobilfunkkonzession ist auch als Ausgleich für unterschiedliche Vergabezeitpunkte, Frequenzbänder usw. zu sehen. Wenn sich die rechtlichen Rahmenbedingungen verändern, kann dem Konzessionsentgelt diese Ausgleichsfunktion nicht mehr zugeschrieben werden.

¹⁶⁾ Interessant sind die Erläuterungen des TKG 97 zu dieser Problematik: Durch die Ex-post-Gleichsetzung von Konzessionsentgelt und Frequenzbenutzungsentgelt stellt sich das Problem nicht mehr.

Allerdings sind die Formulierungen des TKG 97 auch problematisch, wenn es darum geht, Einzelanträge auf Frequenzzuweisung zu bearbeiten. Der Antrag von mars.mobil auf Erteilung einer Konzession und Frequenzen für GSM-1800-Mobilfunkdienste, zeigt diese Probleme auf:

- In den Ausschreibungsunterlagen für die dritte Mobilfunklizenz wurde erklärt, daß in den nächsten 3 bis 4 Jahren keine weitere Konzession für Mobilkommunikationsdienste im GSM-1800-Bereich vergeben werden, weil das restliche für GSM 1800 technische geeignete Spektrum in den Nachbarländern zu Österreich hauptsächlich für nicht zivile breitbandige Richtfunkdienste (d. h. sehr stöempfindliche Funkdienste) genutzt wird.
- Ein ökonomisch effizientes Frequenznutzungsentgelt kann bei nur einem Antragsteller derzeit nicht bestimmt werden. Eine effiziente sequentielle (auf Einzelanträgen beruhende) Frequenzvergabe ist nur dann möglich, wenn administrative Preise berechnet und eingefordert werden. Sonst besteht kein Anreiz, einen ökonomisch effizienten und marktkonformen Preis im Antrag auf Frequenzzuteilung zu bieten. Die Alternative zu dieser Vorgangsweise ist die Vergabe von Frequenzen über eine Auktion.

Da eine Auktion immer die Gefahr von Absprachen unter den Bietern birgt, muß versucht werden, möglichst viele Bieter anzuziehen. In Übereinstimmung mit der Mobilfunkrichtlinie der EU sollten demnach alle verfügbaren¹⁷⁾ Frequenzen im GSM-1800-Bereich vergeben – in diesem Fall – gleichzeitig versteigert werden. Wenn durch eine dieser beiden Vorgangsweisen ökonomisch effiziente Frequenzpreise erzielt werden, sind auch Bestimmungen wie der zitierte § 20a Abs. 3b FG 93 überflüssig¹⁸⁾.

Obwohl sich diese Ausführungen auf die Mobiltelefonie beziehen, sind sie auch für andere Frequenzbereiche relevant (z. B. Paging). Zum einen soll, wo Frequenzen einen ökonomischen Wert haben, dieser ein wesentliches Kriterium bei der Vergabe der Frequenzen sein. Zum anderen sollten für alle Frequenzbereiche einheitliche Frequenzmanagementprinzipien angewandt werden.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Funkfrequenzen entwickeln sich zu einer auch gesamtwirtschaftlich relevanten Ressource. Jene Wirtschaftszweige, die Frequenzen für die Erstellung ihrer Lei-

¹⁷⁾ Verfügbar sind jene Frequenzen, die nicht für künftige Nutzungen freigehalten werden müssen (z. B. UMTS) und noch nicht an Betreiber vergeben wurden.

¹⁸⁾ Nicht überflüssig sind Bestimmungen, die Obergrenzen für die Frequenzmenge pro Betreiber einführen.

stungen benötigen, erwirtschaften einen beträchtlichen Teil des BIP (für Großbritannien schätzt man diesen Anteil auf rund 2%) und entwickeln sich – auch in bezug auf die Beschäftigung – wesentlich dynamischer als die Gesamtwirtschaft. Versäumnisse im Frequenzmanagement sind daher in keinem Fall vernachlässigbar.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit ökonomischen Aspekten des Frequenzmanagements. Die Frequenzvergabe hat – sowohl kurz- als auch langfristig – bestimmende Auswirkungen auf die Entwicklung des Wettbewerbs auf dem jeweiligen Markt. Die Zuteilung von Frequenzen für die Mobilkommunikation etwa entscheidet über

- die Kosten der Mobilfunkbetreiber,
- die Konkurrenzfähigkeit von GSM-900- und GSM-1800-Anbietern,
- die Möglichkeiten, innovative Datendienste einzuführen,
- und die Wettbewerbsintensität (z. B. Anreize für Kollusion zwischen den Betreibern).

Die Frequenzvergabe soll deshalb die Auswirkungen auf den Wettbewerb berücksichtigen und versuchen, faire Wettbewerbsbedingungen für die Marktteilnehmer zu kreieren.

Während Frequenzen in Österreich in der Vergangenheit deutlich unter ihrem Wert vergeben wurden, legt das Telekommunikationsgesetz 1997 die Basis für ein ökonomisch effizientes Frequenzmanagement. Ökonomisch effizient ist die Frequenzvergabe dann, wenn die Frequenzen dem Betreiber mit der höchsten individuellen Bewertung zugeteilt werden. In diesem Fall würde auch die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt maximiert.

Gerade weil das TKG 97 ein deutlicher Fortschritt gegenüber der Vergabep Praxis in der Vergangenheit ist, werden dadurch auch die Erwartungen der bisherigen Marktteilnehmer im Mobilkommunikationsmarkt konterkariert. Folglich ist es notwendig, klare und langfristig gültige Strukturen für die Frequenzvergabe zu schaffen, um den Spielraum für Ad-hoc-Entscheidungen einzuschränken und somit den Unternehmen langfristige Planung und Investitionen ermöglichen.

Langfristig gültige Rahmenbedingungen sind gerade dann Voraussetzung, wenn durch ein Konzessionsentgelt Unterschiede zwischen Betreibern (z. B. späterer Markteintritt, Frequenzbänder) ausgeglichen werden sollen.

Aktualität erhalten diese Fragen durch den Antrag von Mobilkom auf Zuteilung weiterer Frequenzen im 1.800-MHz-Frequenzband. Im Rahmen einer Studie prüft die University of Ottawa nun, ob Mobilkom unter Ausnutzung aller wirtschaftlich vertretbaren technischen Möglichkeiten die Kapazitätsgrenze erreicht hat. Wenn dies zutrifft, werden 5 MHz an Frequenzen zugeteilt. Problematisch an dieser Vorgangsweise ist, daß lediglich die

einzelwirtschaftliche Situation des Unternehmens (in diesem Fall Mobilkom) analysiert wird, nicht jedoch die Auswirkungen auf den Wettbewerb. Von besonderem Interesse ist auch die juristische Auslegung der zugrundeliegenden Gesetzesstellen, welche letztlich darüber entscheidet, zu welchen Preisen die Frequenzen vergeben werden, und – abhängig von der Entscheidung – die Erwartungen, die dieses Unternehmen zum Zeitpunkt der Konzessionserteilung hatte, bestätigt oder korrigiert.

Aufgrund des TKG 97 und der bisherigen Vergabep Praxis (Vergabe der zweiten und der dritten Mobilfunklizenz letztlich über eine Auktion) dürfen Frequenzen nur zu ökonomisch effizienten Preisen zugeteilt werden. Ökonomisch effiziente Preise können durch Auktionierung oder durch die Berechnung von administrativen Preisen ermittelt werden. Beide Alternativen haben Vor- und Nachteile:

- Auktionen sind relativ einfach und transparent abzuwickeln, jedoch nur begrenzt anlaßbezogen einsetzbar (nicht für Einzelanträge auf Frequenzzuweisung). Um Kollusion zwischen den Bietern zu verhindern, müssen genügend Bieter zur Teilnahme motiviert werden. Dies kann durch die gleichzeitige Versteigerung aller nicht für künftige Anwendungen reservierten Frequenzen erreicht werden. Teilnahmeberechtigt sollten sowohl operative als auch neue Betreiber sein.
- Administrative Preise sollten ebenfalls zu einer ökonomisch effizienten Allokation von Frequenzen führen, sie werden jedoch berechnet und nicht im Rahmen einer Auktion ermittelt. Administrative Preisen ermöglichen die sequentielle Vergabe von Frequenzen und können auf das gesamte Frequenzspektrum (ausgenommen jene Frequenzbereiche, die auktioniert wurden) angewandt werden.

In beiden Fällen müssen Obergrenzen für den Frequenzwerb pro Betreiber festgelegt werden. Unabhängig von der gewählten Alternative sind klare Strategien im Frequenzmanagement notwendig, um das gesamtwirtschaftliche Potential dieser Ressource auszuschöpfen.

LITERATURHINWEISE

- Amendola, G., Ferraiuolo, A., „Regulating Mobile Communications“, *Telecommunications Policy*, 1995, 19(1).
- Hofmann, H., „Innovative Trends in Regulating Entry into Telecommunications Markets: Auctioning Licenses and Frequencies in Germany“, in *Knoll* (1998).
- Knoll, N. (Hrsg.), *Regulation and Innovative Activities in Telecommunications, Proceedings of the Second tip Workshop on Regulation and Innovative Activities*, WIFO, Wien, 1998 (in Vorbereitung).
- Kruse, J., „Lizenzierung und Wettbewerb im Mobilfunk“, Schriftenreihe des Wissenschaftlichen Instituts für Kommunikationsdienste, 1993.
- Kruse, J., „Frequenzvergabe im digitalen zellularen Mobilfunk in der Bundesrepublik Deutschland“, *Wissenschaftliches Institut für Kommunikationsdienste, Diskussionsbeitrag*, 1997, (174).

- McMillan, J., „Selling Spectrum Rights“, *Journal of Economic Perspectives*, 1994, 8(3), S. 145-162.
- Mobile Communications, „Orange Questions Links Between Price and Penetration“, 1997, (229).
- NERA, Smith System Engineering Limited (1996A), *The Economic Impact of the Use of Radio in the UK*, Paper prepared for the Radiocommunications Agency, London, 1996.
- NERA, Smith System Engineering Limited (1996B), *Study into the Use of Spectrum Pricing*, Paper prepared for the Radiocommunications Agency, London, 1996.
- Schubert, A., *Netzettbewerb im digitalen zellularen Mobilfunk*, Europäischer Verlag der Wissenschaften, Frankfurt am Main, 1995.
- Shapiro, C., „Theories of Oligopoly Behavior“, in Schmalensee, R., Willig, R. D. (Hrsg.), *Handbook of Industrial Organization*, Elsevier, Amsterdam, 1989.
- Stoetzer, M.-W., Tewes, D., „Competition in the German Cellular Market. Lessons of Duopoly“, *Telecommunications Policy*, 1996, 20(4).
- Tirole, J., *The Theory of Industrial Organisation*, M.I.T. Press, Cambridge, MA, 1988.

Economic Aspects of Frequency Management as Exemplified by the Mobile Communications Sector – Summary

Frequencies have become a resource of relevance to the overall economy. Sectors whose services are based on the use of radio frequencies already produce a substantial share of the GDP (estimated at about 2 percent in the U.K.) and show more dynamic growth rates than the economy in general, including their employment potential. It would therefore be highly inadvisable to neglect this aspect.

The paper addresses the economic aspects of frequency management and analyses them with respect to mobile communications. A key point to consider is that frequency allocation processes have short- as much as long-term effects on competition in the relevant market.

Whereas in the past frequencies were awarded well below their value, the Austrian Telecoms Act of 1997 provided the underpinnings for an economically efficient frequency management. Frequency allocation is economically efficient only when the frequencies are awarded to the operator with the highest rating. Only then can we assume that it will maximize a country's overall welfare. As a result, frequencies should increasingly be allocated by way of auctions or at least at prices that simulate auctioning procedures. Clear strategies will be required for frequency management to exploit the full economic potential of this valuable asset.