

EIN GEMEINSAMES FUNKNETZ FÜR UMTS IN DER SCHWEIZ

ÖKONOMISCHE ASPEKTE

GUTACHEN VON: PROF. DR. JÖRN KRUSE
UNIVERSITÄT DER BUNDESWEHR
HAMBURG

MÄRZ 2002

Inhaltsübersicht

1	Ausgangslage und Problemstellung	1
2	Konzept des gemeinsamen Funknetzes (mran)	
2.1	Infrastruktur und Dienste	3
2.2	umts-Netzarchitektur	4
2.3	Varianten der Organisation des Funknetzes	7
3	Wirkung auf Standorte, Kosten und Verfügbarkeit	
3.1	Zahl der Standorte	9
3.2	Kosten der Netze	9
3.3	Netzausbau, Versorgungsgrad, Verfügbarkeit	12
4	Wettbewerbsintensität bei UMTS-Diensten	
4.1	Reduzierung der Wettbewerbsintensität bei Diensten?	15
4.2	Informationen und Kommunikation	16
4.3	Preisstrukturen, Nutzung und Ausbau des Netzes	16
4.4	Frequenz-Pooling	17
4.5	Zwischenfazit zum Dienstewettbewerb	18
5	Effizienz und Regulierung des Funknetzes	
5.1	Effizienz	19
5.2	Zusätzliche eigene Standorte	19
6	Ökonomische Entwicklung und Alternativen	21
6.1	Schweizer Mobilfunkentwicklung	21
6.2	Swisscom-Dominanz und Standortknappheit	23
6.3	Interessenlage der Konzessionärinnen	24
7	Zusammenfassende Schlussfolgerungen	25

1 Ausgangslage und Problemstellung

Der gsm-Mobilfunk hat in vielen Ländern bei den Nutzern ausserordentlichen Zuspruch gefunden. Dies hat während der 90er Jahre zu hohem Wachstum und schneller Verbreitung geführt. In der Schweiz beträgt die Mobilfunk-Penetrationsrate gegenwärtig bereits über 70 Prozent.

Wir befinden uns jetzt an der Schwelle zur dritten Generation des Mobilfunks (3g), die breitbandige schnelle Datenübertragung und eine ganze Fülle neuer Dienste und Inhalte für private und professionelle Anwender möglich macht, u.a. mobile E-Mails, die mobile Nutzung des Internet und von Intranets, «location based services» sowie diverse Informationsdienste und Unterhaltungsangebote etc.

Diese Technologie läuft in Europa unter dem Namen umts (*Universal Mobile Telecommunications System*). Die Verfügbarkeit eines umts-Netzes und seiner Dienste ist nicht nur unter Konsumaspekten der Bevölkerung zu betrachten, sondern auch unter dem Gesichtspunkt der Standortqualität und der Zukunftssicherung eines Landes im internationalen Wettbewerb.

In der Schweiz sind ebenso wie in anderen Ländern Europas im Jahre 2000 vier umts-Konzessionen vergeben worden. Die Konzessionärinnen sind Swisscom Mobile, Sunrise, Orange und Telefonica Group 3g, von denen die ersten drei bereits ein gsm-Netz in der Schweiz betreiben, Sunrise und Orange allerdings erst seit Ende 1998 bzw. 1999.

Die Anbieter stehen vor der Aufgabe, jeweils ein umts-Netz zu installieren, das wesentlich mehr Basisstationen erfordert, als das bei gsm der Fall war. Dies trifft auf enorme Probleme, da die Akzeptanz für neue Funkantennen in der Bevölkerung sehr gering und die Akquisition neuer Standorte für die Betreiber deshalb ausserordentlich schwierig ist. Die Schweiz hat diesbezüglich bereits die restriktivsten Strahlenschutzstandards in Europa (nis-Verordnung). Auf lokaler Ebene formiert sich teilweise massiver Widerstand, der zu einer zusätzlichen Ver-

schärfung der Standards in einigen Regionen führt. Es ist fraglich, ob unter diesen Restriktionen neben den bestehenden gsm-Netzen überhaupt vier umts-Netze betrieben werden können. Wenn nicht, könnten die Konzessionsbestimmungen nicht eingehalten und die erteilten Konzessionen nur ineffizient genutzt werden. Auf jeden Fall besteht die grosse Gefahr, dass in der Schweiz keine funktionierenden umts-Infrastrukturen und keine kompetitiven Dienstangebote entstehen werden.

Eine grundsätzliche Alternative zum Aufbau von vier parallelen, vollständigen umts-Netzen stellt die Errichtung einer gemeinsamen Funknetz-Infrastruktur dar. Dies wird im Folgenden als mran (Multi-operator Radio Access Network) bezeichnet. Das mran-Modell stellt eine besonders konsequente Realisierung des Infrastruktur-Sharing dar, das in vielen Ländern diskutiert oder praktiziert wird.

Auf der Basis eines gemeinsamen Funknetzes würden die vier Konzessionärinnen in Konkurrenz zueinander jeweils separate Dienste und Inhalte anbieten und ihr Kernnetz ebenfalls individuell aufbauen und betreiben.

Eine solche Lösung hat eine Reihe von offensichtlichen Vorteilen für die Schweiz, und zwar nicht nur bezüglich der Zahl der Antennenstandorte und der Strahlung, sondern auch für die Kosten der Betreiber und für die Verfügbarkeit der Dienste für private und kommerzielle Nutzungen in zeitlicher und regionaler Hinsicht. Dabei muss man bedenken, dass eine hinreichend schnelle Marktentwicklung von grosser Bedeutung dafür ist, ob umts überhaupt den Durchbruch schaffen wird.

Gewisse Bedenken gegen ein solches mran-Modell bestehen darin, dass ein gemeinsames Netz die Wettbewerbsintensität zwischen den vier Konzessionärinnen reduzieren könnte. Ob dies relevant ist, wird wesentlich davon abhängen, welche Regelungen im Einzelnen getroffen werden.

Diese denkbaren Folgen für den Wettbewerb auf dem Markt für Mobilfunkdienstleistungen werden im Folgenden eingehend analysiert. Die Analyse wird zeigen, dass auch bezüglich der Wettbewerbsintensität die Vorteile eines gemeinsamen Netzes die Nachteile überwiegen, wenn man die spezifische Situation in der Schweiz betrachtet. Auch hierbei ist nach Phasen und Regionen zu unterscheiden. Die mran-Vorteile bestehen vor allem für die ersten Jahre der umts-Entwicklung, während eventuelle Wettbewerbsprobleme allenfalls für später zu befürchten wären. Da aufgrund der Schweizer nist-Verordnung in den Stadtzentren wesentlich mehr Standorte mit kleineren Zellen aufgebaut werden müssen, als funknetztechnisch ohnehin erforderlich wären, kommen die mran-Vorteile vor allem ausserhalb der Zentren zur Geltung.

Zunächst wird in Kapitel 2 das Konzept des gemeinsamen Funknetzes technisch und organisatorisch skizziert und ordnungspolitisch eingeordnet. In Kapitel 3 werden die Wirkungen auf Standorte, Kosten und zeitliche und regionale Verfügbarkeit dargelegt. Die potentiellen Probleme für die Wettbewerbsintensität der Dienstemärkte werden in Kapitel 4 analysiert. Kapitel 5 befasst sich mit eventuellen Effizienzproblemen beim Funknetz. Kapitel 6 erörtert die eigentliche Referenzsituation, nämlich die Wettbewerbsprobleme, wenn das gemeinsame Funknetz nicht realisiert würde.

2 Konzept des gemeinsamen Funknetzes (mran)

2.1 Infrastruktur und Dienste

In den meisten Märkten einer Volkswirtschaft bilden sich die effizienten Marktstrukturen und insbesondere die Anbieterzahlen in den wettbewerblichen Marktprozessen endogen heraus. Dabei spielen die jeweiligen Skaleneffekte (Grössenvorteile) und die Heterogenität der einzelnen Produkte eine wesentliche Rolle.

Demgegenüber ist der Mobilfunk ein Wirtschaftszweig, bei dem die Marktstrukturen vom Staat vorgegeben werden, indem er eine bestimmte Anzahl von Konzessionen erteilt. Er muss also quasi die «richtige» Anbieterzahl vorher schätzen, was speziell bei einer noch nicht praxiserprobten Technik schwierig ist. Dies galt für den Mobilfunk der zweiten Generation (gsm) ebenso wie für 3g (umts), bei dem in der Schweiz (und in vielen anderen Ländern) vier Konzessionen vergeben wurden. Dabei wurden alle verfügbaren Frequenzen auf die vier Anbieter aufgeteilt.

Was insoweit für die horizontale Marktstruktur gilt, ist grundsätzlich auch für die vertikale Struktur des Sektors ein Problem, da der Staat den Wertschöpfungsumfang einer Konzession ebenfalls a priori fest-

legt. Demgegenüber würden sich in konzessionsfreien Märkten je nach den Kostenstrukturen und den Transaktionsbedingungen zwischen den einzelnen Produktionsstufen entweder hohe oder geringe Grade der vertikalen Integration herausbilden.

Wenn die Skaleneffekte bei zwei Produktionsstufen eines Sektors sehr unterschiedlich sind, werden in der Regel auf den beiden Stufen unterschiedlich viele Akteure tätig sein. Dabei wird eine geringe vertikale Integration bestehen, wenn die typischen Transaktionen zwischen beiden Stufen relativ problemlos über den Markt abgewickelt werden können.

Probleme entstehen häufig dann, wenn die Stufe mit hohen Skaleneffekten (insbesondere, wenn es sich um ein natürliches Monopol handelt) staatlich reguliert oder im staatlichen Eigentum ist. Dies gilt typischerweise für wesentliche Teile der Infrastrukturen in Versorgungs-, Verkehrs- und Kommunikationssektoren. Hier ist auf der Dienst- beziehungsweise Produktebene häufig intensiver Wettbewerb möglich, während bei den Infrastrukturen (oder Teilen davon) die Kostenstrukturen durch erhebliche Dichte- und/oder Verbundvorteile geprägt sind, die eine gemeinsame Einrichtung vorteilhaft machen beziehungsweise sogar erzwingen.

Tabelle 1: Monopolistische Netzinfrastrukturen und ihre Dienste

	Infrastrukturen, die ganz oder überwiegend monopolistisch sind	Dienste (bzw. Produkte), die darüber im Wettbewerb angeboten werden (können)
■ 1	Breitbandkabel	TV-Programme
■ 2	Tk-Teilnehmeranschlussleitung	Telekommunikations- und Datendienste
■ 3	Flughäfen + Flugsicherung	Fluglinien, Charterflüge, Cargo
■ 4	Kanäle	Binnenschifffahrt
■ 5	Autobahnen	Güter- und Personenverkehr
■ 6	Schienenwege und Bahnhöfe	Güter- und Personenverkehr
■ 7	Energieverteilnetze (teilweise auch Übertragungsnetze)	Strom, Gas

Diejenigen Sektoren, in denen die Dienste- und die Infrastrukturen vertikal separiert sind, funktionieren in der Regel gut, weil mehrere Unternehmen auf der Diensteebene im Wettbewerb stehen und dabei im Wesentlichen die gleichen Infrastrukturen nutzen. Es ist kein Zufall, dass einige der bisher vertikal integrierten Sektoren (z.B. Eisenbahn, Strom- und Gaswirtschaft) zu den wirtschaftspolitischen Problemsektoren gehören, da das Infrastrukturmonopol auf diese Weise auf die nichtsubadditiven Teile des Sektors ausgedehnt wurde.

Wenn man im anderen Extremfall mehrere Verkehrs- beziehungsweise Versorgungsinfrastrukturen in einem Sektor nebeneinander errichten und betreiben würde, hätte dies gewaltige Ressourcenverschwendungen, zusätzliche Umweltbelastungen und höhere Kosten für die Endkunden zur Folge.

Die optimale Struktur für den Gesamtsektor besteht dann in der Regel in einer getrennen Organisation beider Ebenen. Das heisst, die Produktionsstufen mit starken Grössenvorteilen werden im Monopol betrieben und die anderen werden wettbewerblich organisiert. Es stellt sich die Frage, ob die vorstehend skizzierten Sachverhalte auch für umts gelten. Dazu werden zunächst die technischen und wirtschaftlichen Zusammenhänge der Produktionsstufen erläutert.

.....
2.2 umts-Netzarchitektur

Die Grundstruktur eines umts-Netzes für vier Konzeptionärinnen ist in *Abbildung 1* dargestellt. Sie zeigt auf der linken Seite die Elemente des Kernnetzes,

Abbildung 1: UMTS-Netzarchitektur

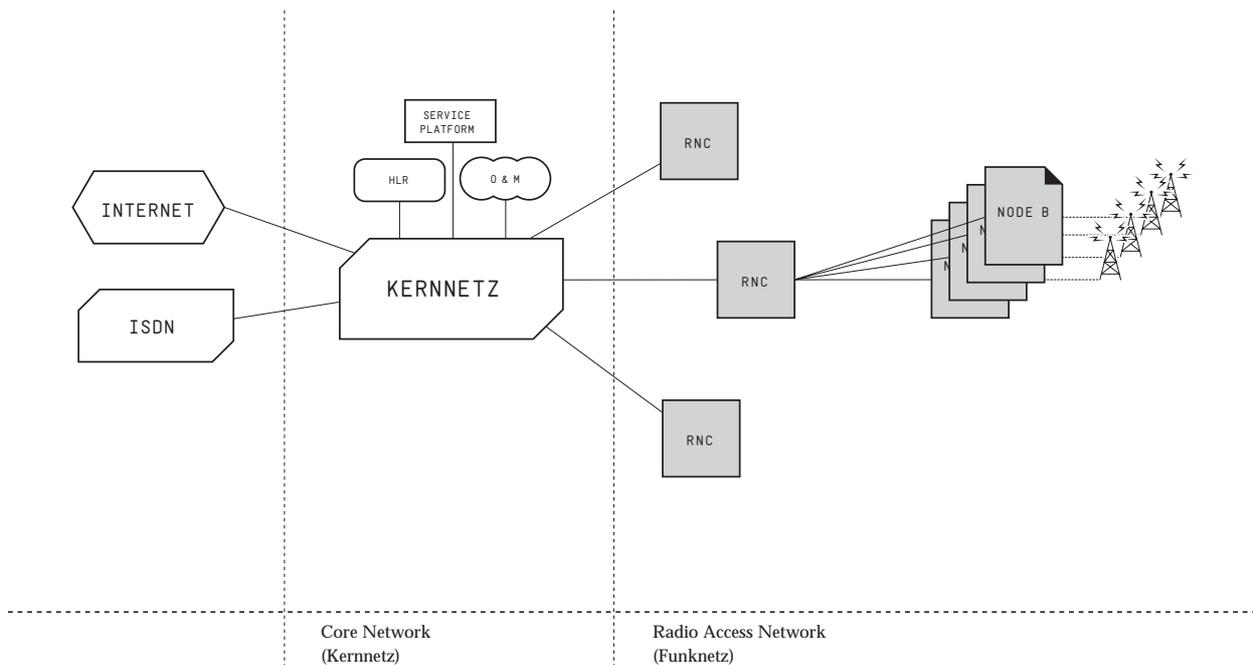
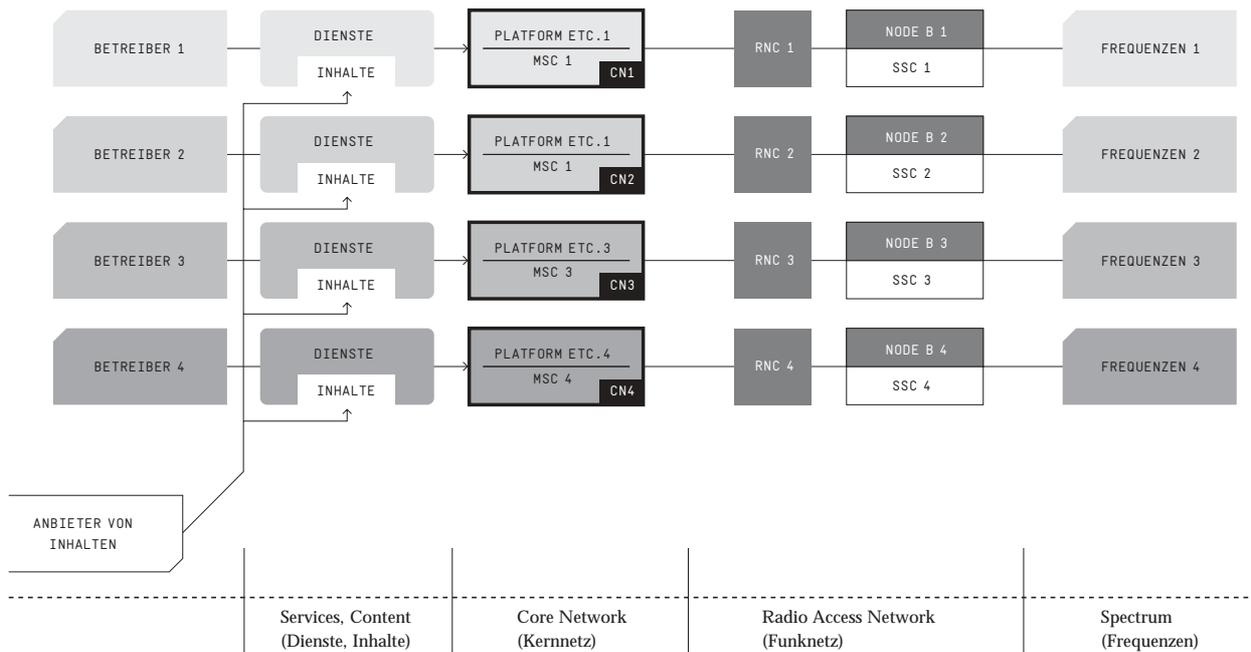


Abbildung 2: UMTS-Struktur mit vier Funknetzen



das den intelligenten eigentlichen Hauptteil von umts repräsentiert, die Übergänge in die allgemeinen Telekommunikationsnetze und das Internet realisiert, das Netzmanagement beinhaltet und die Dienste und Inhalte bereitstellt. Die Elemente auf der rechten Seite bilden das Funknetz, das die Flächendeckung herstellt.

Die *Abbildung 2* zeigt die Realisierung mit vier Betreibern, wenn jeder sein eigenes Funknetz errichtet.

Die *Abbildung 3* (S. 6) veranschaulicht die Sektorstruktur mit vier Betreibern, wenn diese ein gemeinsames Funknetz nutzen. Sie zeigt insbesondere, welche Elemente des Netzes nach diesem Modell separat (nämlich das Kernnetz und alle Dienste und Inhalte) im Wettbewerb und welche gemeinsam (nämlich das Funknetz) betrieben werden sollen.

Wir gehen hier davon aus, dass jeder Betreiber nur die ihm zugeteilten Frequenzen nutzt. Grundsätzlich könnte jedoch auch ein Frequenz-Pool in Betracht gezogen werden (*vgl. Abschnitt 4.4*), was spezifische Vor- und Nachteile hätte.

Das Konzept des mran beinhaltet ein

Gemeinsames Funknetz (Radio Access Network), das heisst gemeinsame

- Standorte
- Antennen
- ssc (*Site Support Cabinet*: Schränke, Verstärker, Stromversorgung)
- Leitungswege (*Leased Lines*)
- Node B (*Basisstationen, bts*)
- rnc (*Radio Network Controller*)

Separat bleiben die Kernnetze (*Core Networks*),
das heisst separate

- msc (*Mobile Switching Center*)
- sgsn (*Serving gprs Support Node*)
- ggsn (*Gateway gprs Support Node*)
- Dienstplattform
- hlr (*Home Location Register*)
- vlr (*Visitor Location Register*)
- o&m (*Operation and Maintenance Center*)

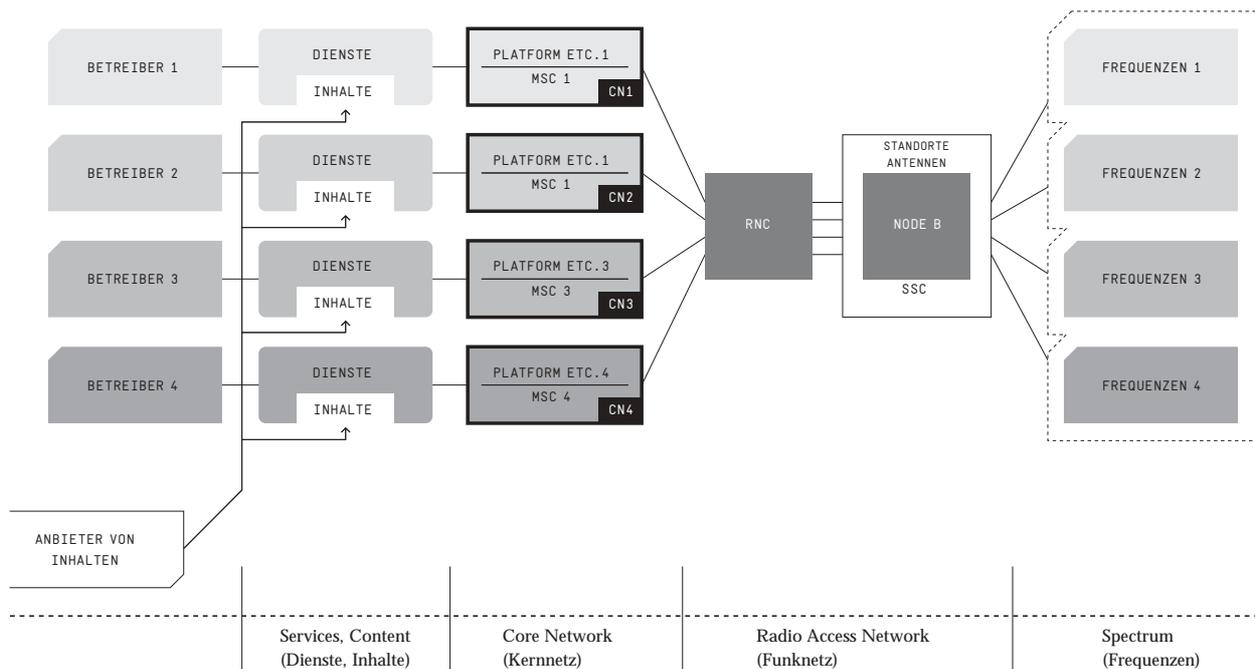
Separat bleiben ausserdem

- die Dienstangebote der vier Betreiber sowie
- die sonstigen Inhalte, die in der Regel von Dritten angeboten werden.

Separat bleiben gegebenenfalls

- die Frequenzen.

Abbildung 3: UMTS mit einem gemeinsamen Funknetz



2.3 Varianten der Organisation des Funknetzes

Wir gehen im Folgenden zur Vereinfachung der Darstellung von der konsequentesten Form aus, nämlich dass durchgängig ein Funknetz zur gemeinsamen Nutzung aller konzessionierten Betreiber erstellt wird (mran). Die Kernnetze werden jeweils von den einzelnen Betreibern eigenständig errichtet und betrieben. Für den Aufbau und den Betrieb des gemeinsamen Funknetzes und die Nutzung durch alle vier Konzessionärinnen existieren verschiedene institutionelle Alternativen, von denen hier die Organisation als Gemeinschaftsunternehmen präferiert wird. Die Gründe dafür werden in den nachfolgenden Abschnitten erläutert.

Die Konzeption besteht darin, dass die vier Konzessionärinnen zu gleichen Anteilen eine Netzgesellschaft als Gemeinschaftsunternehmen gründen, die das Funknetz errichtet und betreibt. Die Konzessionärinnen verständigen sich über einen Netzausbauplan und die Finanzierungsmodalitäten (vgl. dazu Abschnitt 4.3). Sie kontrollieren die Geschäftsführung und die Effizienz der Netzgesellschaft, die ansonsten eigenständig agiert.

Die Konzessionärinnen bringen ihre Einrichtungen, die für das Funknetz benötigt werden, entweder als Aktiva in das Gemeinschaftsunternehmen ein oder vermieten sie an diese.

Es kann in Aussicht genommen werden, dass die Anteile an der Netzgesellschaft später (nach dem Vollausbau des Netzes und der Etablierung von umts-Diensten am Markt) ganz oder teilweise auf dem Kapitalmarkt veräussert werden.

Eine alternative Möglichkeit bestünde darin, das Funknetz von vornherein von einem gänzlich separaten Unternehmen betreiben zu lassen. Alle vier

Konzessionärinnen wären dann normale Kunden für ihren Inputfaktor «Nutzung des Funknetzes». Dies hätte jedoch das Problem, dass die Preise und Konditionen staatlich reguliert werden müssten (vgl. Kapitel 5) und dass die qualitativen Parameter von den Konzessionärinnen weniger gut gesteuert werden könnten. Ausserdem hätten die Konzessionärinnen das Gefühl, sich in die Hand der Netzgesellschaft zu begeben, was die Akzeptanz mindern würde.

Andererseits müsste die Netzgesellschaft umfangreiche, irreversible Investitionen tätigen, die bei einem Misserfolg von umts abzuschreiben wären. Die Netzgesellschaft trüge also den grössten Teil des umts-Risikos, was Probleme für die Finanzierung aufwerfen würde. Dies kann in einem Gemeinschaftsunternehmen anreizgerechter geregelt werden.

Grundsätzlich könnte in Betracht gezogen werden, dass der Staat an der Netzgesellschaft mit einem Minderheitsanteil beteiligt ist, um den gesamtstaatlichen Infrastrukturcharakter des umts-Funknetzes zu betonen. Auf diese Weise hätten die politischen Institutionen nicht nur bessere Informations-, sondern auch Mitwirkungsmöglichkeiten und Verantwortung, was insbesondere für umweltpolitisch motivierte Konflikte von Bedeutung sein kann. Gleichzeitig dürften daraus jedoch auch zahlreiche Effizienzprobleme erwachsen, so dass diese Lösung nicht empfohlen werden kann.

Eine dritte, grundsätzlich andere Möglichkeit für die Schaffung nur einer landesweiten umts-Infrastruktur könnte in vier disjunkten Regionalnetzen bestehen. Dies würde bedeuten, dass jede der Konzessionärinnen in einem bestimmten Teilbereich der Schweiz ein Funknetz errichtet und die anderen Betreiber jeweils das Recht erhalten, dieses zu bestimmten Konditionen zu nutzen. Auf diese Weise würde jeder Betreiber im gesamten umts-Gebiet

eine Funkabdeckung erhalten, und es würde gleichwohl nur ein einziges Netz in jeder Region erforderlich sein.

Diese Möglichkeit hätte aber nicht nur deutlich höhere Wettbewerbsprobleme zur Folge (*vgl. Kapitel 4*), sondern würde die einzelnen Konzessionärinnen auch in stärkere Abhängigkeit bringen (z.B. bezüglich der Netzqualität), was die Akzeptanz wiederum verringern würde. Eine derartige Regionalnetzstruktur ist deshalb ungeeignet und wird hier nicht weiter betrachtet.

Wir gehen im Folgenden von einer Netzgesellschaft als Gemeinschaftsunternehmen der Betreiber aus. Die einzelnen Konzessionärinnen betreiben ihre Kernnetze vollständig separat. Sie verfügen über eigene Netzbetreiber-Kennziffern und eigene SIM-Karten. Die Kunden werden in der Regel nicht bemerken, dass – anders als bei gsm – die Netzinfrastruktur nicht betreiberspezifisch ist.

3 Wirkungen auf Standorte, Kosten und Verfügbarkeit

3.1 Zahl der Standorte

Jeder einzelnen Konzessionärin ist in ihrer Lizenz auferlegt worden, bis Ende 2002 einen Versorgungsgrad von 20 Prozent zu erreichen, das heisst 20 Prozent der Wohnbevölkerung abzudecken (etwa Zürich, Bern, Basel, Genf), und bis Ende 2004 50 Prozent.

Dies erfordert pro Netz rund 2500 Antennenstandorte und rund 7500 Antennen. Dies bedeutet für städtische Gebiete einen Abstand zwischen den Standorten von ungefähr 500 Metern. Bei vier separaten umts-Netzen sind dann etwa 10000 Standorte und 30000 Antennen erforderlich, so dass der durchschnittliche Abstand ohne gemeinsame Standortnutzung nur noch ungefähr 120 m betragen würde. Wenn stattdessen ein gemeinsames Funknetz aufgebaut wird, reduziert sich die Zahl der Antennenstandorte (und der Antennen) auf rund ein Viertel.

Allerdings macht die in der Schweiz ausserordentlich restriktive nis-Verordnung, die die nichtionisierende Strahlung begrenzt, es mit zunehmendem Nutzverkehr in Ballungsgebieten erforderlich, die Zahl der Antennen zu vergrössern und die Zellradien zu verkleinern. Geringere Zellradien ermöglichen eine Reduzierung der Sendeleistung. Insofern geht man davon aus, dass die Strahlungsmenge bei mran um schätzungsweise 15–20 Prozent geringer sein wird als bei separaten Funknetzen.

Als Folge von weniger und kleineren (d.h. weniger sichtbaren) Antennen sowie wegen der geringeren Strahlenbelastung kann man davon ausgehen, dass die Akzeptanzprobleme in der Bevölkerung geringer sein werden. Hierzu dürfte auch beitragen, dass es sich bei einem gemeinsamen Funknetz gewissermassen um eine nationale Institution handelt, die den

Bürgern und der Wirtschaft die Nutzung von umts ermöglicht, während bei mehreren Netzen eher der Eindruck unternehmerischer Eigeninteressen vorherrschen dürfte.

3.2 Kosten der Netze

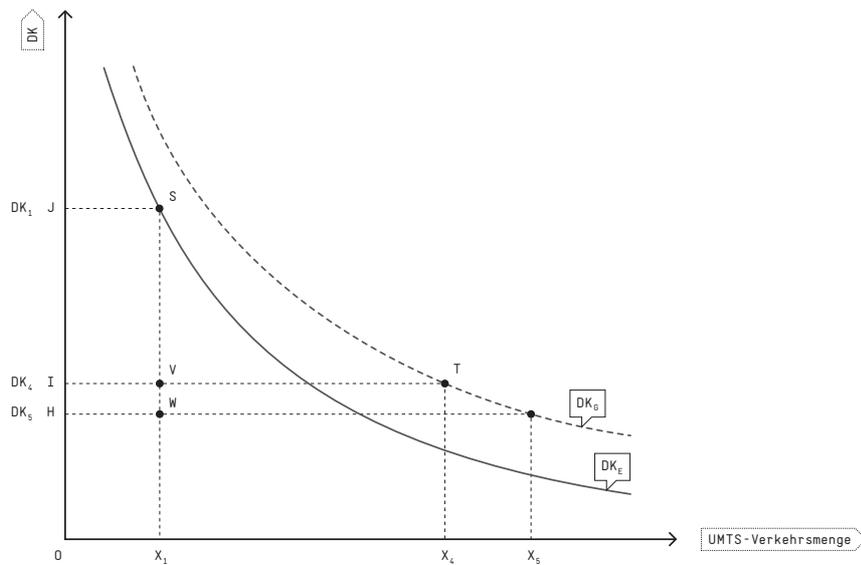
Von den Investitionen in ein umts-Netz entfallen rund 25 Prozent auf das Kernnetz und 75 Prozent auf das Funknetz. Wenn die Aufwendungen für das Funknetz gesenkt werden können, schlägt sich dies also auf die Investitionen und die Kosten entsprechend stark nieder.

Wenn nur eines statt vier Funknetzen aufgebaut wird, werden wesentlich weniger Masten, Antennen, Netzhardware etc. benötigt. Dies gilt insbesondere für Regionen ausserhalb der Ballungsgebiete. Einige andere Elemente müssten etwas grösser dimensioniert werden. Doch auch diesbezüglich sind die Kostenrelationen weit unterproportional. Einschlägige Schätzungen gehen dahin, dass die Kosten für technisches Equipment etc. und für die zugehörigen Betriebskosten bei mran auf ungefähr 40 Prozent derjenigen bei vier Netzen reduziert werden.

Insofern resultiert die grösste Kostenersparnis aus dem Erfordernis der kapazitätsunabhängigen Funkabdeckung. Wenn ein umts-Netz mit einem vorgegebenen Versorgungsgrad errichtet wird, sind dazu hohe Investitionen in die Netzinfrastruktur erforderlich, die von den Teilnehmerzahlen und vom Verkehrsvolumen nahezu unabhängig sind. Das heisst, die Grenzkosten sind gering und die Durchschnittskosten sind stark degressiv.

Die deutliche Kostendegression für einen Betreiber, der sein eigenes Netz aufbaut, ist in *Abbildung 4*

Abbildung 4: Kostendegression über die Verkehrsmengen bei separaten und gemeinsamen Funknetzen



durch DK_E repräsentiert. Bei einer relativ geringen Absatzmenge (umts-Verkehrsmenge) von X_1 , was vor allem in den ersten Jahren relevant ist, entstehen also Durchschnittskosten von DK_1 . Die Totalkosten für den einzelnen Betreiber entsprechen der Fläche OX_1SJ .

Wenn vier Betreiber ein gemeinsames Funknetz nutzen, erfordert dies (absolut betrachtet) etwas höhere Totalkosten, da bei einigen Komponenten für die jeweils unabhängige Nutzung durch vier Betreiber ein etwas höherer Aufwand getrieben werden muss. Nehmen wir an, die Kurve DK_G repräsentiere die daraus resultierende Durchschnittskostenfunktion. Wenn alle vier Betreiber gemeinsam die Verkehrsmenge X_4 (vierfach höher als X_1) aufweisen, betragen dort die Durchschnittskosten DK_4 .

Die Totalkosten eines solchen mran sind gleich der Fläche OX_4TI . Davon entfällt dann auf jeden Betreiber ein Viertel, d.h. die Fläche OX_1VI . Die Ersparnis

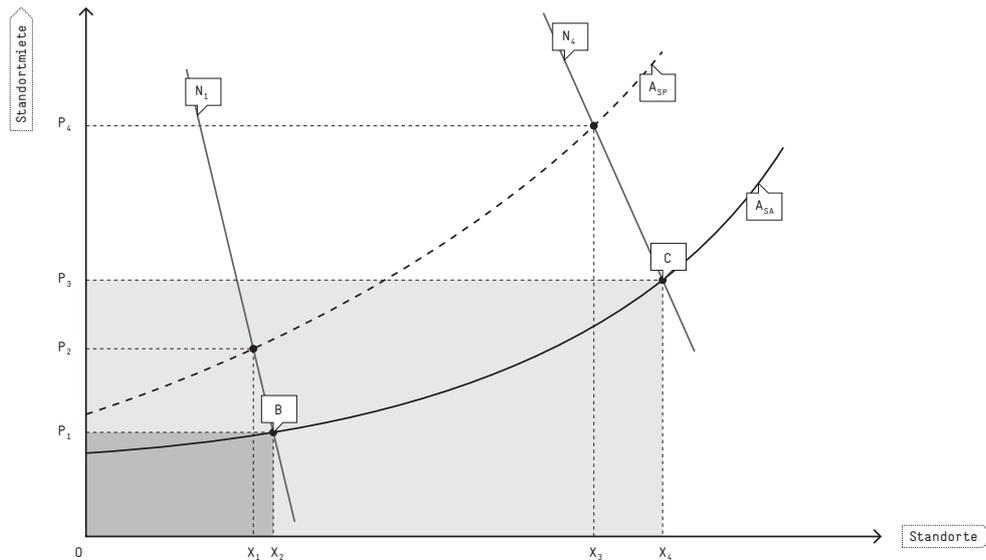
für jeden einzelnen der vier Betreiber entspricht also der Fläche $IVSJ$.

Da als Folge einer solchen gemeinsamen Lösung mehr Akzeptanz, intensiverer Dienstewettbewerb, mehr Inhalte und geringere Endkundenpreise zu erwarten sind, werden auch die Verkehrsmengen höher sein (hier X_5 statt X_4), so dass die Stückkosten zusätzlich von DK_4 auf DK_5 sinken.

Ein wesentlicher Kostenfaktor ist die Miete der Antennenstandorte. Die Gesamtkosten sinken bei mran aber nicht nur wegen der geringeren Zahl erforderlicher Standorte. Auch die Kosten pro Standort werden aufgrund der inelastischen Angebotsfunktion für geeignete Standorte geringer sein.

Die Kurve A_{SA} in *Abbildung 5* repräsentiert die Angebotsfunktion der Grundstückseigner für die Zurverfügungstellung umts-geeigneter Standorte. Der

Abbildung 5: Standortmiete



mit wachsender Standortzahl stark ansteigende rechte Teil reflektiert die Tatsache, dass mit zunehmender Menge benötigter Antennenlokationen die geeigneten Standorte knapp und teuer (ausgedrückt in jährlicher Miete pro Standort) werden.

Wenn N_4 die Nachfragefunktion aller vier Netzbetreiber bei separaten Funknetzen repräsentiert, resultiert daraus ein durchschnittlicher Mietpreis P_3 pro Standort. Die Miete pro Jahr beträgt dann für alle Betreiber OX_4CP_3 .

Wenn stattdessen ein gemeinsames Funknetz erstellt wird, beträgt die Nachfragefunktion nach Standorten N_1 und der durchschnittliche Mietpreis P_1 . Die gesamte Miete beträgt dann OX_2BP_1 (dunkel schattierte Fläche). Die hell schattierte Fläche ist die Ersparnis der einzelnen Betreiber durch man.

Man sieht also, dass sich nicht nur die Zahl der er-

forderlichen Standorte reduziert hat, sondern auch die Durchschnittsmiete pro Standort, so dass sich eine überproportionale Kostenersparnis für die Netzbetreiber ergibt.

Die Kurve A_{SP} versucht im Vergleich zu A_{SA} folgenden Sachverhalt zu veranschaulichen: Angenommen, es würden sich massive Bürgerproteste gegen neue Standorte ergeben, die zu entsprechenden Konsequenzen für lokale und kantonale Entscheidungen führen. Dann könnte dies zu noch höheren Standortmieten führen, weil sich Hausbesitzer nicht den Zorn ihrer Nachbarn zuziehen wollen, öffentliche Institutionen ihre Grundstücke nicht mehr zur Verfügung stellen etc., so dass das Angebot noch knapper und damit teurer wird. Falls es also gelingen sollte, durch Beschränkung auf ein gemeinsames, nationales umts-Funknetz (als eidgenössische Daseinsvorsorge und Zukunftssicherung des Wirt-

schaftsstandortes Schweiz) eine höhere Akzeptanz in der Öffentlichkeit zu finden, könnte es sein, dass die Angebotsfunktion A_{SA} (statt A_{SP}) gilt, was die Standortkosten erheblich senkt.

Eine inelastische Angebotsfunktion für die relevante Zeitspanne (mit ebenfalls preissteigernden Effekten) gilt beim umts-Netzaufbau auch für einige andere Faktoren. Da die Technologie und die Komponenten neu entwickelt worden sind und in vielen Ländern zur gleichen Zeit Netze aufgebaut werden, haben die Systemhersteller (Infrastrukturkomponenten-Produzenten) temporäre Kapazitätsprobleme, genügend Komponenten bereitzustellen. Ausserdem besteht eine Knappheit an geeigneten Netzplanern, umts-Systemingenieuren etc. (die in allen Ländern Europas benötigt werden), die ebenfalls zu deutlich höheren Kosten führen. Solche Kosteneffekte würden durch ein gemeinsames Schweizer umts-Netz gemildert, wenngleich nicht so stark wie bezüglich der Standorte.

Im Ergebnis kann man festhalten, dass bei nur einem Funknetz die Kosteneinsparungen ganz erheblich sind. Falls (wie das als Folge der sehr restriktiven nis-Verordnung unvermeidlich ist) in städtischen Kerngebieten separate Standorte genutzt werden und das man nur ausserhalb von diesen realisiert wird, sind die Kostenersparnisse entsprechend geringer.

3.3 Netzausbau, Versorgungsgrad, Verfügbarkeit

Die bei einem gemeinsamen Funknetz niedrigeren Kosten und Investitionsvolumina haben ausserdem positive Wirkungen für den Netzausbau, den Versorgungsgrad und die Verfügbarkeit.

In *Abbildung 6* sind auf der Abszisse (horizontale

Achse) von 0 nach rechts zunehmende Versorgungsgrade (funktüchtige Bevölkerungsabdeckung) abgetragen. Auf der Ordinate (vertikale Achse) sind die jeweils zugehörigen Inkrementalkosten und Inkrementalerlöse gezeigt. Dabei ist eine ökonomisch plausible Reihenfolge der Inkremente (Regionen mit einer bestimmten Wohnbevölkerung und einem bestimmten Besatz produktiver und konsumtiver Aktivitäten) unterstellt, links beginnend mit den dicht besiedelten und wirtschaftsstarken Regionen.

Die Inkrementalkosten IK beziehungsweise Inkrementalerlöse IE sind die zusätzlichen Kosten der Versorgung dieser Region bzw. die daraus resultierenden zusätzlichen Erlöse.

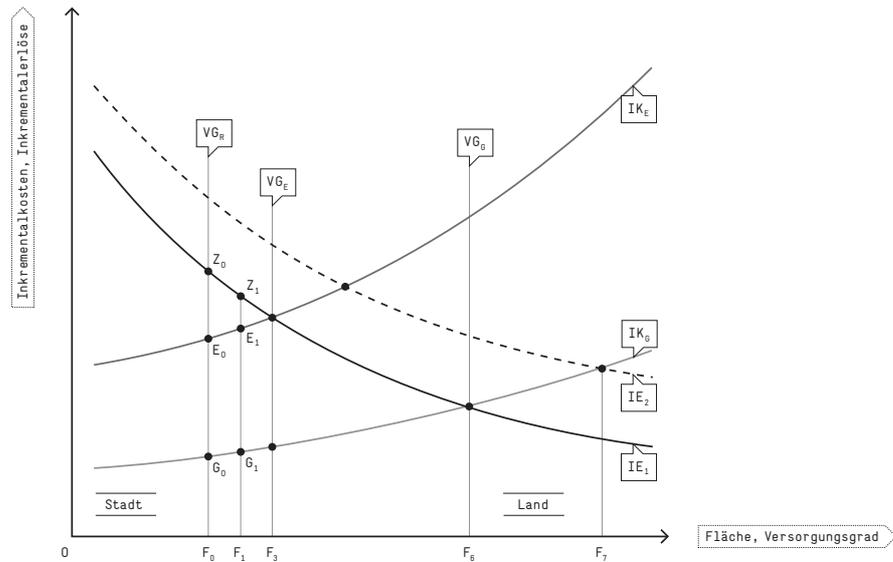
In dicht besiedelten Regionen verursacht die Versorgung einer bestimmten Bevölkerungszahl mit umts geringere Kosten als in ländlichen Regionen, so dass die Inkrementalkostenkurven bei zunehmendem Versorgungsgrad nach rechts ansteigen.

Die inkrementellen Erlöse kann man als fallend unterstellen, da die Städte mit hohem Besatz an Büros, überdurchschnittlichem Bildungsgrad und hohem Pro-Kopf-Einkommen grössere Erlöse pro Einwohner erzeugen wird, als das auf dem Lande der Fall ist.

Angenommen, die Fläche $F_0F_1Z_1Z_0$ beschreibt die zusätzlichen Erlöse der lukrativsten, über die Pflichtversorgung VG_R hinausgehenden Region. $F_0F_1G_1G_0$ sind dann die Inkrementalkosten der Versorgung dieser Region mit einem gemeinsamen Funknetz und $F_0F_1E_1E_0$ die Inkrementalkosten bei vier separaten Netzen.

Als Folge dieser Konstellation ergibt sich, dass bei separaten Netzen der Versorgungsgrad VG_E realisiert wird. Bei einem gemeinsamen Funknetz wird dementsprechend der Versorgungsgrad VG_G erreicht, d.h. mehr Bürger kommen in den peripheren Regionen in den Bereich mit umts-Abdeckung.

Abbildung 6: Regionale Versorgung mit UMTS



Realistischer ist allerdings die Erwartung, dass die einzelnen Netze unterschiedliche Versorgungsgrade haben würden und in ausserstädtischen Regionen auch partiell unterschiedliche Gebiete versorgen würden, so dass dort evtl. nur ein oder zwei Netze verfügbar wären.

Falls man darüber hinaus unterstellt, dass eine höhere Akzeptanz die umts-Nachfrage erhöht, würden statt IE_1 höhere Inkrementalerlöse IE_2 gelten. Der Versorgungsgrad würde dadurch steigen.

Die wirtschaftlichen Anreize für die Betreiber, über die Grossstädte hinaus auch ländliche Gebiete zu versorgen, sind also bei einem mran grösser als bei separaten Netzen. Man kann deshalb davon ausgehen, dass der Versorgungsgrad der Schweiz durch ein umts-Gemeinschaftsnetz erhöht wird.

Des Weiteren kann bei einem gemeinsamen Funknetz die Verfügbarkeit jeweils mehrerer umts-Ange-

bote schneller realisiert werden. Das heisst, dass jedes einzelne Dienstangebot relativ frühzeitig mit einem hohen technischen Versorgungsgrad (das heisst mit einer grossen Zahl erreichbarer Kunden) am Markt auftreten kann. Dies hat zur Konsequenz, dass die einzelnen Betreiber schneller Erlöse generieren können und gleichzeitig die Wettbewerbsintensität bei Diensten und Inhalten erhöht wird.

Beides hat wiederum zur Folge, dass auch netzunabhängige Anbieter grössere Anreize haben, Dienste und Inhalte für die Konsumenten und die Businesskunden zu entwickeln und zu vermarkten.

4 Wettbewerbsintensität bei UMTS-Diensten

4.1 Reduzierung der Wettbewerbsintensität bei Diensten?

Einige europäische gsm-Mobilfunkmärkte sind früher unter Wettbewerbsgesichtspunkten kritisch betrachtet worden, da die Anbieterzahl in der Regel gering war und die Markteintrittsbarrieren wegen der staatlichen Lizenzierung und der Frequenzknappheit hoch sind. In vielen Ländern waren solche Bedenken bis zur Mitte der 90er Jahre aus mehreren Gründen durchaus relevant.

Dies gilt heute jedoch weit weniger. In vielen Mobilfunkmärkten ist jetzt intensiver Wettbewerb vorhanden, wenn man die verschiedenen Tarifbestandteile und qualitativen Wettbewerbsparameter einbezieht. Ursächlich ist dafür unter anderem, dass zusätzliche Unternehmen lizenziert wurden und dass die Anbieter untereinander recht heterogen sind. Ausserdem weist der Netzbetrieb einen grossen Fixkostenanteil auf. Für eine relativ hohe Wettbewerbsintensität sprechen ausserdem die Homogenität und Markttransparenz, die gestiegene Elastizität der Marktnachfrage und die zunehmende Unsicherheit der Betreiber in technischer und marktlicher Hinsicht.

Bei umts werden die Anbieter noch zahlreicher und heterogener sein. Alle haben das Problem, hohe Investitionen tätigen zu müssen, die für die Angebotsentscheidungen den Charakter von Fixkosten haben, was bei einer am Anfang noch unterentwickelten Marktnachfrage die Neigung zu offensiven Wettbewerbsaktivitäten erhöht.

Die Schweiz stellt jedoch im Vergleich mit anderen europäischen Ländern insofern eine Besonderheit dar, als ihr Mobilfunkmarkt erst sehr spät liberalisiert wurde und der dominante Netzbetreiber Swisscom noch immer besonders hohe Marktanteile hält

(vgl. dazu Kapitel 6). Ein Schweizer Mobilfunk-Wettbewerbsproblem, das die Regulierungsbehörden zu beobachten haben, ist nicht so sehr in einer denkbaren Kollusion mehrerer Betreiber zu sehen, sondern in der grossen Dominanz des etablierten Marktführers Swisscom Mobile.

Wenn man nun die wettbewerbs- und effizienzrelevanten Bereiche von gsm und umts vergleicht, ergeben sich wesentliche Unterschiede. Ein gsm-Netz besteht aus einem für die Qualität des Angebots und für die Kosten hochrelevanten Funknetz sowie aus einem Kernnetz, das im Wesentlichen die Vermittlung von Telefongesprächen in andere Netze (oder von dort hierher) sowie die Abrechnung, Kontrolle etc. zu realisieren hat. Von zentraler Bedeutung für die Leistungsfähigkeit gegenüber den Kunden und für den Erfolg eines Netzbetreibers ist vor allem eine effiziente Planung und Betriebsführung des Funknetzes.

Bei umts entscheidet sich demgegenüber die Attraktivität des Angebots, die Effizienz und der Erfolg einzelner Betreiber sehr stark bei den Diensten und Inhalten. Dahinter treten die technischen Netzelemente in ihrer Relevanz für das Betreiberangebot deutlich zurück. Dies gilt insbesondere für die Anfangsphase, in der alle umts-Betreiber von der gleichen kleinen Zahl von Netzausrüstern beliefert werden.

Die Qualitätsrelevanz des Funknetzes wird bei umts erheblich von der Verfügbarkeit über wesentliche Standorte beeinflusst, wenn jeder Betreiber seine eigenen Standorte akquirieren muss. Ansonsten ist der Funknetzteil eines Betreibers gerade nicht derjenige Teil, der besonders effizienz-relevant ist, d.h., wo grosse Unterschiede für die Performance zu erwarten wären.

Für die ersten Jahre der umts-Entwicklung kann man davon ausgehen, dass die Betreiber einer hohen Wettbewerbsintensität ausgesetzt sein werden. Da

anfänglich ein erheblicher Teil der Nutzung mobiler Sprachverkehr sein wird, stehen sie in Konkurrenz zu den gsm-Netzen, die ausserdem ebenfalls Datendienste (gprs) ermöglichen. Für darüber hinausgehende Dienste muss die Nachfrage erst noch entwickelt werden. Dies wird für die erforderlichen Volumina nur dann gelingen, wenn die Preise moderat sind.

Dies bedeutet jedoch nicht, dass Wettbewerbsprobleme für die gesamte wirtschaftliche Laufzeit von umts ausgeschlossen werden könnten. Für spätere Phasen sollte über das Ausmass von mran unter Wettbewerbsgesichtspunkten erneut entschieden werden können.

.....
4.2 Information und Kommunikation

Es ist von wesentlicher Bedeutung für die Wettbewerbsintensität, welche Informationen über die einzelnen Betreiber und deren Verkehr anderen Anbietern zur Verfügung stehen. Es sollte so weit wie möglich verhindert werden, dass wettbewerbsrelevante Informationen von der mran-Gesellschaft an die einzelnen Betreiberunternehmen weitergegeben werden.

In der Regel wird nämlich eine implizite Kollusion dann stabiler sein, wenn die relevanten Parameter gut beobachtbar sind. Dies gilt vor allem, wenn die jeweiligen Konkurrenten nicht nur die Preise kennen (was in der Regel der Fall ist), sondern auch die daraus resultierenden Mengen. Es sollten also Informationen über die individuelle Nutzung der Betreiber des gemeinsamen Funknetzes nicht in disaggregierter Form offen gelegt werden. Ausserdem würden andernfalls erfolgreiche Ideen schneller kopiert und deshalb diesbezügliche Wettbewerbsvorstösse oder neue Angebote eventuell unterbleiben.

Eine entsprechende Vertraulichkeit von Informationen ist am einfachsten zu realisieren, wenn es sich bei der Netzgesellschaft um ein eigenständiges Unternehmen handelt. Wenn die vier Konzessionärinnen die Netzgesellschaft als Gemeinschaftsunternehmen betreiben, muss dies durch Separierung der Personen und Abläufe sichergestellt und gegebenenfalls auch kontrolliert werden.

.....
4.3 Preisstrukturen, Nutzung und Ausbau des Netzes

Die Anreize eines Unternehmens, seine Parameter auf den Endkundenmärkten für umts-Dienste aktiv und offensiv einzusetzen (z.B. durch Preissenkungen, Qualitätsverbesserungen, neue Dienste und Inhalte etc.), hängen unter anderem davon ab, in welcher Weise dies seine Kosten der Nutzung des mran beeinflusst.

Für die Wettbewerbsintensität auf den Dienstemärkten ist es deshalb bedeutsam, in welcher Weise die Konzessionärinnen zur Deckung der Funknetz-kosten beitragen. Dies wird bestimmt durch die Struktur der Preise, die die einzelnen Konzessionärinnen für die Funknetznutzung zu zahlen haben. Relevant ist dies vor allem dann, wenn die Betreiber stark unterschiedliche Verkehrsmengen und -charakteristika aufweisen.

Besonderes Augenmerk ist darauf zu richten, dass die Preisstrukturen nicht nur kostenadäquat konzipiert werden, sondern auch so gestaltet sind, dass sie keine wettbewerbsbeschränkenden Anreize enthalten.

Betrachten wir zur Verdeutlichung der Problematik zwei extreme Alternativen:

- a) Die erste beinhaltet, dass jede Konzessionärin jeweils ein Viertel der Investitionsaufwendungen

trägt, sobald diese anfallen, und dafür ein Viertel der einschlägigen Gesamtkapazität nutzen darf. Ausserdem trägt sie ihre eigenen inkrementellen Nutzungskosten sowie zusätzlich ein Viertel aller nichtnetzbetreiberspezifischen Betriebskosten.

- b) Die zweite Alternative besteht darin, dass für jedes Element des Netzes (in jeder Periode) jeder Konzessionärin der Betrag in Rechnung gestellt wird, der dem prozentualen Anteil seiner Nutzung entspricht (z.B. der jeweilige Anteil am Datendurchsatz). Dafür werden die Investitionsaufwendungen und der dabei entstehende Finanzierungsaufwand periodisiert.

Der für die Wettbewerbsintensität wesentliche Unterschied besteht darin, dass bei (b) die Kosten für jeden Betreiber im Wesentlichen variabel sind (bezogen auf die Verkehrsmenge) und bei (a) der grösste Teil der Periodekosten fix ist.

Vor allem in der Anfangsphase hat (a) positive Wettbewerbsimpulse zur Folge, weil jeder Betreiber starke Anreize zur Mengenausweitung hat. Bei Alternative (b), bei der der grösste Teil der Kosten variabel ist, sind die Wettbewerbsanreize weit geringer. Die Kosteneffekte von Überkapazitäten (aufgrund geringer Verkehrsmengen) haben dann den Charakter eines Kollektivgutes, und derjenige hat davon am meisten zu tragen, der die höchsten Marktanteile aufweist. Dies beinhaltet offensichtlich ineffiziente Anreize.

Allerdings hat (a) auch die Konsequenz, dass Betreiber mit grossen umts-Verkehrsmengen bedeutende Stückkostenvorteile gegenüber kleineren Anbietern haben (Kostendegressionseffekt). Dies macht die Wettbewerbschancen der Betreiber am Markt asymmetrischer, als das bei (b) der Fall ist. Das heisst, der Marktführer hat deutlichere Kostenvorteile.

Grundsätzlich könnte für die Nutzung des Funknetzes (analog zur Kostenstruktur) eine zweiteilige Preisstruktur mit zeit- und volumenabhängigen

Komponenten in Betracht kommen. Die Erstellung einer solchen Preisstruktur könnte im Wesentlichen den Verhandlungen der vier Konzessionärinnen überlassen werden, sollte jedoch von den zuständigen Wettbewerbs- und Regulierungsbehörden unter Anreiz- und Wettbewerbsgesichtspunkten überprüft werden.

Bei einem gemeinsamen Netz wird es erforderlich sein, von Anfang an eine relativ weitgehende Vorfestlegung über den Ausbaupfad des umts-Netzes zu treffen, insbesondere was die Datenraten und die regionale Versorgungsabdeckung des Landes (z.B. Umfang der Inhouse-Coverage) betrifft. Dies kann unter bestimmten Umständen Wettbewerbsprobleme mit sich bringen, falls bestimmte Dienste (beziehungsweise Wettbewerbsstrategien) einzelner Betreiber spezifische Anforderungen an die Funkinfrastruktur stellen sollten. Dann könnten eventuell bestimmte Wettbewerbsvorstösse nicht realisiert werden, weil die gemeinsame Funknetzplanung dies nicht zulässt. Oder die Konkurrenten erfahren frühzeitig von der beabsichtigten Angebotsstrategie, was seinerseits eventuell die Anreize dazu senkt (da dann keine grossen zeitlichen Wettbewerbsvorsprünge mehr erzielbar sind).

Insgesamt dürfte die praktische Relevanz dieses Problems jedoch gering sein. Für die (für umts-Rollout und -Marktentwicklung) besonders kritische Anfangsphase ist es jedenfalls nicht zu erwarten.

4.4 Frequenz-Pooling

Bisher sind wir davon ausgegangen, dass jede der vier Konzessionärinnen ausschliesslich mit den ihr zugewiesenen Frequenzen operiert. Grundsätzlich könnte man auch in Betracht ziehen, die Frequenzen aller Betreiber zusammenzulegen (Frequenz-Pool).

Bei einem Frequenz-Pooling können die insgesamt verfügbaren Frequenzen deutlich effizienter genutzt werden, was zum Teil auf der Realisierung von Bündelgewinnen beruht. Darüberhinaus entstehen Vorteile durch die Reduzierung der Strahlungsbelastung.

Auf der anderen Seite kann man davon ausgehen, dass ein Frequenz-Pooling den vier Betreibern einen potentiellen Wettbewerbsparameter entzieht, womit eine Reduzierung der Wettbewerbsintensität verbunden sein dürfte. Diese Wirkung lässt sich gegenwärtig nicht quantifizieren.

Es ist fraglich, in welchem Masse es grundsätzlich und konkret möglich wäre, in einer realistischen Zeitspanne eine technische Lösung zu realisieren, die die technischen Effizienzvorteile der gemeinsamen Frequenznutzung zu realisieren erlaubt, ohne die Wettbewerbsintensität wesentlich zu reduzieren.

aufgrund mehrerer (und heterogener) Betreiber – ein intensiver Wettbewerb bestehen wird.

Ein Urteil über die Wettbewerbsfolgen kann jedoch erst im Vergleich mit den andernfalls zu erwartenden Marktstrukturen und -prozessen gefällt werden. Also: Wie intensiv wäre der Wettbewerb bei vier Funknetzen in der Schweiz unter den gegebenen Bedingungen tatsächlich? Vergleiche dazu Kapitel 6.

4.5 Zwischenfazit zum Dienstewettbewerb

Die Befürchtung, die Nutzung eines gemeinsamen Funknetzes könnte von den Konzessionärinnen zu impliziten oder expliziten Wettbewerbsbeschränkungen genutzt werden, kann durch adäquate Regelungen bezüglich der Trägerschaft des Funknetzes, der Begrenzung des Informationsflusses sowie der Preisstruktur und der Kostenträgerschaft des Funknetzes gering gehalten werden.

Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass die Wettbewerbsprobleme am Anfang ohnehin relativ klein sein werden, weil jeder einzelne Betreiber sich der Tatsache bewusst ist, dass die Preiselastizität der Nachfrage hoch ist und nur durch geringe Nutzungspreise genügend Kunden für umts-Dienste gewonnen werden können. Zu erwarten ist, dass – auch

5 Effizienz und Regulierung des Funknetzes

5.1 Effizienz

Eine grundsätzliche Problematik des mran-Modells besteht darin, dass es definitionsgemäss nur ein einziges Funknetz beinhaltet. Das Betreiberunternehmen ist dann für diesen Wertschöpfungsbereich Monopolist. Da Ökonomen grundsätzlich bei Monopolen (vor allem, wenn diese über längere Zeit bestehen) Ineffizienzen erwarten, stellt sich die Frage, ob und in welchem Masse dies hier relevant ist. Man sollte wie üblich allokativen Effizienz (richtige Preise und Mengen), technische Effizienz (kostenminimale Produktion) und qualitative Effizienz (präferenzadäquate Merkmale) unterscheiden.

Bei einem Gemeinschaftsunternehmen der Konzessionärinnen wird es das geringere Problem sein, eine allokativen Effizienz zu verhindern. Sie werden durch entsprechende Regelungen dafür sorgen, dass keine Monopolgewinne entstehen. Jede der vier Konzessionärinnen hat die Möglichkeit, die entsprechenden Kosten zu überprüfen, und jede würde entsprechend ihrem Anteil von 25 Prozent an den Ergebnissen partizipieren.

Ein relevanteres Problem besteht möglicherweise darin, dass ein solches Monopolnetz dazu tendieren würde, gegenüber dem Optimum überhöhte Kosten zu verursachen. Es wäre also nach Mechanismen zu suchen, die dieses Problem möglichst klein halten.

Eine grundsätzliche Möglichkeit wäre, die Kosten dieses Netzes mit entsprechenden umts-Netzen anderer Länder zu vergleichen. Dies erscheint insofern viel versprechend, als quasi in allen Ländern gleichzeitig umts-Netze aufgebaut werden, dies fast überall mit der gleichen Technik erfolgt und insofern die Zahlen relativ gut vergleichbar scheinen. Allerdings sind die Länder unterschiedlich gross, haben eine unterschiedliche Topographie, unterschiedlich viele

Betreiber, die auch noch jeweils auf unterschiedlich viele eigene Standorte aufgrund ihrer gsm-Mobilfunknetzbetreibereigenschaft zurückgreifen können. Wesentlich ist vor allem, dass ein massives Eigeninteresse aller vier Betreiber besteht, die Funknetz-kosten niedrig zu halten. Die Gefahr überhöhter Kosten ist vermutlich für die Anfangsphase ohnehin nicht von grosser Bedeutung, da es erst einmal darum geht, die Netze überhaupt auszurollen, alle relevanten Funktionalitäten zu installieren und die erforderlichen Datenraten zu realisieren. Die Kosten werden dabei vermutlich mehr davon abhängen, welcher der Netzausrüster besonders schnell kostengünstige und störungsfreie Netzinstallationen zu liefern in der Lage ist.

Eine andere grundsätzliche Problematik würde dann auftreten, wenn die Qualität des Netzes von verschiedenen Konzessionärinnen unterschiedlich bewertet wird, zum Beispiel wenn sich die Anforderungen an bestimmte Eigenschaften des Netzes (z.B. Datenrate) unterscheiden, weil sie ihre Angebotspolitik auf unterschiedliche Dienstearthen oder Inhalte konzentrieren wollen. Betreiberspezifische Anforderungen wären möglicherweise in einem gemeinsamen Funknetz schwerer durchzusetzen.

Generell kann man davon ausgehen, dass die Probleme der Kosteneffizienz und eventueller betreiber- oder dienstespezifischer Anforderungen mindestens am Anfang sehr gering sind und weit hinter den genannten Kostenvorteilen eines mran-Netzes zurücktreten.

5.2 Zusätzliche eigene Standorte?

Ein wettbewerbspolitisch bedeutsamer Punkt ist die Frage, ob es den einzelnen Betreibern im mran-Konzept möglich sein soll, neben den gemeinsam ge-

nutzten Funkstandorten in einem bestimmten Gebiet eigene Standorte mit eigenen Antennen in separater Regie zu betreiben. Dabei gehen wir hier davon aus, dass in den verkehrsintensiven Innenstadtbereichen ohnehin eigene Standorte errichtet werden, da anders die *nis*-Grenzwerte nicht einzuhalten sind.

Insbesondere die Regulierungsbehörden vertreten in der Regel die Position, dass eine wettbewerbliche Unabhängigkeit der Konzessionärinnen nur dann angenommen werden kann, wenn diese tatsächlich (also nicht nur formal) die Möglichkeit haben, separate Netzelemente aufzubauen und zu betreiben. Gleichzeitig wird durch zusätzliche, betreibereigene Standorte jedoch ein Vorteil des *mran*-Modells reduziert, nämlich die Zahl der Standorte klein zu halten.

Unter Wettbewerbsgesichtspunkten sollte die Möglichkeit für zusätzliche betreiberspezifische Standorte unbedingt bestehen bleiben, um entsprechende Wettbewerbsvorstöße einzelner Betreiber zu erleichtern. Allerdings wird in der Anfangsphase bei den einzelnen Betreibern kaum Interesse bestehen, ausserhalb der städtischen Kerngebiete weitere Standorte zu errichten, da ihre Funkanforderungen durch das gemeinsame Netz abgedeckt werden. Ausserdem besteht am Anfang aufgrund der geringen Teilnehmerzahl kein Interesse, weitere Investitionen zu tätigen.

Wenn im Zeitablauf die Kundenzahl zunimmt und sich möglicherweise die Nutzungsarten differenzieren, kann später das Interesse entstehen, eigene Funknetzelemente aufzubauen. Dies gilt insbesondere dann, wenn bestimmte Dienste besondere Anforderungen an die Funkinfrastruktur stellen. Die Möglichkeit der einzelnen Betreiber zur Errichtung eigener Standorte sollte deshalb technisch, wirtschaftlich und rechtlich unbedingt erhalten bleiben.

6 Ökonomische Entwicklung und Alternativen

Bisher hat sich die Analyse weitgehend auf das mran-Konzept beschränkt und dabei die technischen, einzelwirtschaftlichen und wettbewerblichen Aspekte weitgehend separat betrachtet. Man muss dies jedoch mit der andernfalls (d.h. bei separaten Funknetzen) zu erwartenden Entwicklung vergleichen. Diese ist bezüglich der Wettbewerbsintensität weniger günstig als in vielen europäischen Ländern – und anders, als von manchen erwartet.

6.1 Schweizer Mobilfunkentwicklung

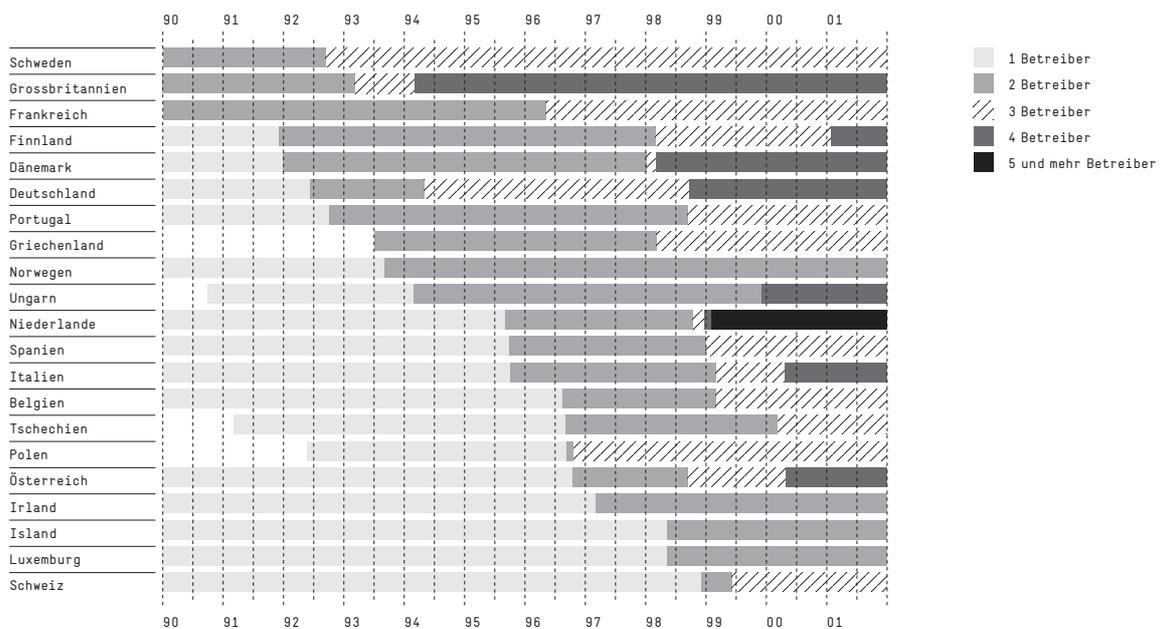
Eine Besonderheit des Schweizer Mobilfunks ist die Tatsache, dass die Liberalisierung und die Wettbe-

werbseinführung ausserordentlich spät erfolgte und der etablierte Carrier Swisscom Mobile bis heute besonders hohe Marktanteile besitzt.

Die *Abbildung 7* vergleicht die Zahl der (von der jeweiligen Regulierungsbehörde zugelassenen) Mobilfunkbetreiber in verschiedenen Ländern Europas zu verschiedenen Zeitpunkten. Die hellgrauen Balken zeigen diejenigen Perioden an, in denen der Mobilfunk monopolistisch organisiert war, in aller Regel im alleinigen Angebot des etablierten (meist staatlichen) Telekommunikationsunternehmens. Die mittelgrauen Balken kennzeichnen die Zeiten, in denen zwei Betreiber am Markt waren, das heisst nachdem Wettbewerb eingeführt wurde. Entsprechend kennzeichnen die schraffierten Balken drei, die dunkelgrauen vier und die schwarzen fünf und mehr Betreiber.

Geordnet sind die Länder in der *Abbildung* danach,

Abbildung 7: Betreiberzahl bei 2g (gsm) in europäischen Ländern im Zeitablauf



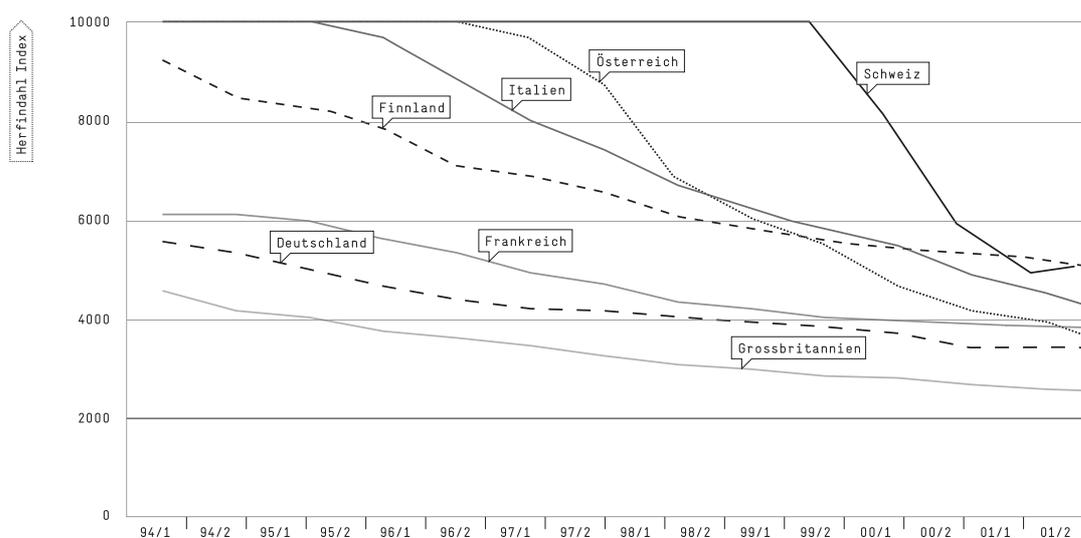
wann im Mobilfunk Wettbewerb eingeführt wurde, das heisst, wann zum ersten Mal ein zweiter Betreiber im Markt operierte (mittelgraue Balken). Die Darstellung zeigt sehr eindeutig, dass der Schweizer Mobilfunk aussergewöhnlich lange (nämlich am längsten von allen gezeigten europäischen Ländern) ein Monopol war und erst sehr spät (nämlich erst Ende 1998) Wettbewerb eingeführt wurde. Dies ist für ein ansonsten wettbewerbsorientiertes Land eine aussergewöhnliche Tatsache, die für das Nachfolgende von Bedeutung ist.

Die genannten Sachverhalte sind als regulierungsbedingt zu bezeichnen, d.h., sie sind eine Folge staatlicher Massnahmen. Natürlich hätte die Schweizer Politik die Möglichkeit gehabt, mindestens bei der Einführung des gsm-Mobilfunks weitere Betreiber zuzulassen, wie es viele andere Länder getan haben.

In *Abbildung 8* sind für eine Reihe von europäischen Ländern die Herfindahl-Indices nach Teilnehmerzahlen für die Zeitspanne von 1994 bis heute gezeigt. Der Herfindahl-Index ist so konstruiert, dass die Werte durch die aufaddierten, quadrierten prozentualen Marktanteile (hier an der Zahl der Teilnehmer, da vergleichbare Umsatzdaten nicht verfügbar sind) der einzelnen Anbieter gebildet werden. Folglich hat der Herfindahl-Index in einem monopolistischen Markt den Wert 10000. Er sinkt dann ab, wenn neue Betreiber hinzukommen und Kundenanteile gewinnen.

Die Darstellung zeigt, dass nicht nur der Herfindahl-Wert sich in der Schweiz später als in anderen Ländern von der 10000-Punkte-Marke löst (was nach der *Abbildung 7* auch nicht anders zu erwarten

Abbildung 8: Herfindahl-Index nach Mobilfunkteilnehmern für diverse Länder im Zeitablauf



war), sondern dass er auch in der Zeit danach höher geblieben ist. Die dominante Stellung des etablierten Marktführers Swisscom Mobile ist bedeutend stärker geblieben, als das in anderen Ländern Europas der Fall ist.

Dabei muss man vor allem berücksichtigen, dass das Mobilfunkunternehmen, das als Erstes am Markt war, in der Regel bereits die attraktivsten Kunden gewonnen hat. Das sind diejenigen, die am meisten telefonieren (insb. Geschäftskunden). Später konzessionierte Betreiber haben überdurchschnittlich viele preiselastische Privatkunden mit geringen Monatsumsätzen. Mit anderen Worten: Die tatsächliche Konzentration nach Umsätzen ist weit höher, als es die Abbildung ausweist. Aus dem gleichen Grunde ist die Swisscom-Dominanz in der Schweiz weit grösser als die der Marktführer in anderen Ländern.

6.2 Swisscom-Dominanz und Standortknappheit

Die Darstellungen in Abschnitt 6.1 machen deutlich, dass Swisscom Mobile über einen ausserordentlich grossen Wettbewerbsvorsprung im bisherigen Schweizer Mobilfunkmarkt verfügt.

Man kann davon ausgehen, dass für den umts-Markt «die Karten nicht völlig neu gemischt werden», sondern dieser prinzipiell eine Fortführung der bisherigen Marktanteilsverhältnisse mit sich bringen wird. Mit anderen Worten: Swisscom Mobile verfügt auf dem zukünftigen umts-Markt über hervorragende Voraussetzungen, Orange und Sunrise über deutlich schlechtere. Für Telefonica Group 3g dürfte es ausserordentlich schwierig werden.

Swisscom wird deshalb sehr viel schneller die Kosten-degressionskurve (*Abbildung 4*, Abschnitt 3.2)

«hinabwandern» und somit deutliche Stückkostenvorteile vor den Konkurrenten haben.

Besonders wichtig ist unter spezifisch Schweizer Bedingungen allerdings auch die Verfügbarkeit über Standorte und die Chance der Neuakquisition. Diesbezüglich sind die Startchancen ebenfalls sehr ungleich verteilt – und zwar in gleicher Weise wie vorher.

Swisscom verfügt bereits aus anderen Mobilfunk- und sonstigen Tätigkeiten über zahlreiche Standorte (eigene und fremde). Die anderen Betreiber müssen daher jeweils eine deutlich höhere Anzahl von umts-Standorten neu akquirieren und für diese durchschnittlich höhere Preise zahlen (*vgl. Abbildung 5*).

Ausserdem kann man unterstellen, dass der dominante Netzbetreiber über ausserordentlich gute politische Unterstützung verfügt, die ihn ebenfalls in einen Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Betreibern bringt.

Im Ergebnis muss man davon ausgehen, dass die Alternative zu einem gemeinsamen Funknetz nicht wirklich ein intensiver Netzwettbewerb unter vier Konzessionärinnen ist. Stattdessen ist zu befürchten, dass Swisscom Mobile eine sehr dominante (quasi-monopolistische) Marktposition aufweisen wird.

Diese würde sich dann nicht nur auf das Funknetz, sondern insbesondere auch auf die Dienstangebote beziehen, was besonders unerwünscht ist, da gerade die Dienste bei umts den wirtschaftlich relevanten Kernbereich darstellen sollen.

Unter dieser Perspektive kann man also sagen, dass die Wettbewerbsintensität durch das mran-Funknetz nicht verringert, sondern im Gegenteil erhöht wird.

6.3 Interessenlage der Konzessionärinnen

Bei der Beurteilung des mran-Konzeptes muss man sich darüber im Klaren sein, dass die Interessen der Beteiligten (als Folge des Vorgenannten) sehr unterschiedlich sind. Der dominante Carrier verfügt über eine besonders gute Marktposition. Er hat bereits zahlreiche Kunden, von denen er annimmt, sie als umts-Kunden «upgraden» zu können. Ausserdem verfügt er bereits über zahlreiche Standorte und hat auch von daher einen Wettbewerbsvorteil. Dies gilt gerade in Anbetracht der Tatsache, dass es zunehmend schwieriger (wenn nicht unmöglich) wird, genügend Standorte zu einem akzeptablen Preis zu akquirieren.

Die nächstgrösseren umts-Konzessionärinnen (Sunrise und Orange), die bereits ein gsm-Netz betreiben, das in der Schweiz flächendeckend ausgebaut ist, verfügen damit über eine Reihe von Standorten, von denen ein Teil für umts genutzt werden kann. Sie haben damit gegenüber dem vierten Betreiber, der bisher über kein Netz verfügt, einen bedeutenden Wettbewerbsvorteil. Aber sie haben ebenso gegenüber dem bereits seit langem etablierten ersten Betreiber, Swisscom Mobile, einen ebenso grossen Wettbewerbsnachteil.

Dennoch könnten die Kostenvorteile auch für Swisscom Mobile so gross sein, dass sie ein Interesse daran hat, zu einer mran-Lösung zu gelangen, wenn die Regulierungsbehörde dies zulässt.

Wenn dies jedoch nicht der Fall sein sollte, könnte auch eine Dreierlösung von Sunrise, Orange und Telefonica Group 3g in Betracht gezogen werden. Diese hätten davon grosse Kostenersparnisse, die ihre Nachteile gegenüber Swisscom verringern würden.

7 Zusammenfassende Schlussfolgerungen

Die zum Aufbau von vier umts-Netzen in der Schweiz erforderlichen zusätzlichen Antennenstandorte bringen erhebliche Akzeptanzprobleme in der Bevölkerung mit sich. Die damit verbundene Verzögerung der technischen und wirtschaftlichen Entwicklung trifft in erster Linie die spät konzessionierten Mobilfunkbetreiber und gefährden die erforderliche Erhöhung der Wettbewerbsintensität.

Eine vor allem für die Anfangsphase viel versprechende Lösung besteht darin, dass in der Schweiz (ausserhalb der Innenstädte) ein gemeinsames Funknetz für umts errichtet und von den vier Konzessionärinnen als Gemeinschaftsunternehmen betrieben wird. Über dieses mran können dann alle vier Betreiber ihre eigenen Dienste unabhängig und wettbewerbsfähig anbieten. Diese Konzeption stellt eine konsequente Form des in vielen Ländern diskutierten und praktizierten Infrastruktur-Sharings dar. Bei erfolgreicher umts-Entwicklung (in Substitutionskonkurrenz zu gsm/gprs, wlan etc.), zunehmendem mobilem Datenverkehr und wachsender Differenzierung der Dienste und Netzerfordernisse können die Anbieter dann zusätzliche Infrastrukturelemente errichten.

Das mran-Modell beinhaltet für die Betreiber erhebliche Kostenvorteile, da das Funknetz etwa 75 Prozent der Investitionsaufwendungen ausmacht. Der Netzaufbau würde schneller vonstatten gehen und allen vier Anbietern eine hohe technische Reichweite gewährleisten, so dass in allen relevanten Regionen von Anfang an Wettbewerb bestehen würde. umts-Dienste und -Inhalte wären früher verfügbar und eher kommerziell erfolgreich. Der Versorgungsgrad der Bevölkerung wäre deutlich höher, als das sonst zu erwarten wäre.

Da die Kernnetze sowie die Dienste und Inhalte in der eigenen Verantwortung der Konzessionärinnen bleiben, ist für die besonders effizienzrelevanten Bereiche des umts-Systems Wettbewerb vorhanden.

Von Seiten der Regulierungsbehörde ist darauf zu achten, dass die teilnehmerbezogenen und Verkehrsmengendaten nicht zwischen den Betreibern ausgetauscht werden und dass die Verträge über die Finanzierung und die Kostenteilung des Funknetzes keine wettbewerbsmindernden Anreize beinhalten.

Für die ökonomische Gesamtwürdigung des Konzeptes eines gemeinsamen Funknetzes ist es von grosser Bedeutung, dass die Vorteile und die potentiellen Probleme in verschiedenen Phasen relevant sind. Kurzfristig (das heisst für eine Reihe von Jahren) hat die Installierung eines gemeinsamen Funknetzes die genannten Vorteile, ohne mit wesentlichen Wettbewerbsproblemen verbunden zu sein. Im Gegenteil erleichtert das mran-Konzept unter den Schweizer Bedingungen die Herausbildung einer kompetitiven Struktur bei Diensten und Inhalten sowie bezüglich des Kernnetzes.

Potentielle Wettbewerbsprobleme, die auf das gemeinsam genutzte Funknetz zurückgeführt werden könnten, sind allenfalls längerfristig realistisch. Aus diesem Grunde sollte das mran ausdrücklich für die erste Phase von umts konzipiert sein und die spätere Fortentwicklung in Richtung auf einen grösseren Anteil separater Netzbestandteile ermöglichen. Die Regulierungsbehörden sollten sich die diesbezüglichen Entscheidungen vorbehalten und diese von der konkreten Wettbewerbsentwicklung abhängig machen.

Insgesamt kann man erwarten, dass die regulatorische Erlaubnis für ein gemeinsames umts-Funknetz in der Anfangsphase erhebliche Vorteile für die Schweiz mit sich bringen würde.