

# **Mobile Virtual Network Operators – Ökonomische Perspektiven und regulatorische Probleme**

**Wolfgang Kiesewetter**

Nr. 233

März 2002

**WIK Wissenschaftliches Institut für  
Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH**

Rhöndorfer Str. 68, 53604 Bad Honnef

Postfach 20 00, 53588 Bad Honnef

Tel 02224-9225-0

Fax 02224-9225-63

Internet: <http://www.wik.org>

eMail [info@wik.org](mailto:info@wik.org)

[Impressum](#)

In den vom WIK herausgegebenen Diskussionsbeiträgen erscheinen in loser Folge Aufsätze und Vorträge von Mitarbeitern des Instituts sowie ausgewählte Zwischen- und Abschlussberichte von durchgeführten Forschungsprojekten. Mit der Herausgabe dieser Reihe bezweckt das WIK, über seine Tätigkeit zu informieren, Diskussionsanstöße zu geben, aber auch Anregungen von außen zu empfangen. Kritik und Kommentare sind deshalb jederzeit willkommen. Die in den verschiedenen Beiträgen zum Ausdruck kommenden Ansichten geben ausschließlich die Meinung der jeweiligen Autoren wieder. WIK behält sich alle Rechte vor. Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des WIK ist es auch nicht gestattet, das Werk oder Teile daraus in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) zu vervielfältigen oder unter Verwendung elektronischer Systeme zu verarbeiten oder zu verbreiten.

ISSN 1865-8997

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>V</b>
<b>Summary</b>	<b>VI</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Anbieter von Mobilfunkleistungen</b>	<b>3</b>
2.1 Definition eines MVNOs	3
2.2 Abgrenzung eines MVNOs gegenüber anderen Anbietern von Mobilfunkleistungen	3
2.2.1 Verkäufer	6
2.2.2 Diensteanbieter (Service Provider)	6
2.2.3 Verbindungsnetzbetreiber (Indirect Access Operator)	8
2.2.4 Roaming	9
2.2.5 MVNO	11
2.2.6 Mobilfunknetzbetreiber	12
<b>3 Erstellung von Mobilfunkleistungen</b>	<b>13</b>
3.1 GSM	13
3.1.1 Aufbau eines GSM- Netzes	13
3.1.2 Registrierung in einem Mobilfunknetz	16
3.1.3 Abgehendes Gespräch eines Kunden eines Mobilfunknetzbetreibers	17
3.1.4 Abgehendes Gespräch eines Kunden eines MVNO	19
3.2 UMTS	21
3.3 Bereitstellung von Infrastruktur	23
<b>4 Geschäftsmodelle für MVNOs</b>	<b>24</b>
4.1 Wer kommt als potenzieller MVNO in Frage?	24
4.2 Fallbeispiele	25
4.2.1 Tele2	26
4.2.2 Sense	26
4.2.3 Quam	27
4.2.4 Tele2 und Telia	28
4.2.5 Neue Dienste bei UMTS	28

<b>5 Volkswirtschaftliche Vor- und Nachteile von MVNOs</b>	<b>30</b>
5.1 Angebotsvielfalt	30
5.2 Endkundenpreise	31
5.3 Internationale Roamingtarife	32
5.4 Terminierungsentgelte	33
5.5 Qualität	33
5.6 Kosten	34
<b>6 Regulatorische Fragen</b>	<b>35</b>
6.1 Netzzugang von MVNOs	35
6.2 Nutzungsrechte an Nummern	37
<b>7 Regulatorische Regelungen zu MVNOs</b>	<b>42</b>
7.1 Bundesrepublik Deutschland	43
7.2 Großbritannien	44
7.3 Irland	45
7.4 Schweden	46
7.5 Norwegen	47
7.6 Dänemark	50
7.7 Finnland	51
7.8 Niederlande	52
7.9 Hong Kong	52
<b>8 Schlussfolgerungen</b>	<b>54</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>56</b>

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b>	Anbieter von Mobilfunkleistungen	4
<b>Abbildung 2:</b>	Reziprokes nationales Roaming	11
<b>Abbildung 3:</b>	Aufbau eines zellularen Mobilfunknetzes	14
<b>Abbildung 4:</b>	Ablauf eines Mobilfunkgesprächs	18
<b>Abbildung 5:</b>	Gesprächsverbindung im Fall eines MVNOs	20
<b>Abbildung 6:</b>	Aufbau eines UMTS-Netzes	22

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b>	Vergleich von Anbietern von Mobilfunkleistungen	5
<b>Tabelle 2:</b>	Aufbau der IMSI	17
<b>Tabelle 3:</b>	Verfügbarkeit über Mobilfunkinfrastruktur für verschiedene Anbieter	23
<b>Tabelle 4:</b>	Aufbau einer nationalen Rufnummer in der Bundesrepublik Deutschland	38
<b>Tabelle 5:</b>	Zur Verfügung stehende Rufnummernblöcke im Bereich 015	38
<b>Tabelle 6:</b>	Vorschlag zur Vergabe von Rufnummernblöcken	40
<b>Tabelle 7:</b>	Übersicht über die Situation in europäischen Staaten und Hong Kong	42



## Zusammenfassung

Von Unternehmen, die nicht im Besitz einer Mobilfunklizenz sind, werden zunehmend Geschäftsmodelle entwickelt, die eine möglichst hohe Partizipation an den Gewinnen im Mobilfunkgeschäft ermöglichen sollen. Bei der Suche nach neuen Geschäftsmodellen innerhalb des Mobilfunks versuchen immer mehr Unternehmen als virtuelle Mobilfunknetzbetreiber (MVNO) in den Markt einzutreten. Durch die Bereitstellung einzelner Infrastrukturbestandteile wird es dem MVNO in einem größeren Rahmen ermöglicht, eigene Dienste für seine Kunden bereitzustellen als anderen alternativen Mobilfunkanbietern ohne eigenes Frequenzspektrum. Bislang ist der Begriff des MVNO jedoch noch nicht eindeutig definiert und hat auch in den Telekommunikationsgesetzen der meisten Länder noch keinen Eingang gefunden. Das Ziel dieses Diskussionsbeitrages liegt daher in der Herausarbeitung einer Definition eines MVNOs. Dieser so definierte MVNO wird zunächst in das Spektrum der Anbieter von Mobilfunkleistungen eingeordnet, um so die Unterschiede gegenüber den anderen Anbietern herauszuarbeiten. Als Kriterium der Klassifizierung soll der Grad der Abhängigkeit von einer fremden Infrastruktur dienen, wodurch im allgemeinen auch die Freiheitsgrade bei der Gestaltung eigener Produkte bestimmt werden kann. Im weiteren Verlauf dieser Studie wird die Frage erörtert welche Unternehmen als potenzielle MVNOs in Frage kommen. Anhand einiger Fallbeispiele werden einige Unternehmensstrategien von MVNOs vorgestellt, die bereits als MVNO in den Mobilfunkmarkt eingetreten sind oder dies beabsichtigen. Dabei wird auch auf Unterschiede eines Markteintritts in den Mobilfunkmarkt der 2. Generation oder der 3. Generation eingegangen. Innerhalb einer volkswirtschaftlichen Analyse werden einige Vor- und Nachteile von MVNOs auf die weitere Entwicklung des Wettbewerbs im Mobilfunkmarkt angesprochen. Des Weiteren wird die Frage nach der Notwendigkeit eines regulatorischen Eingriffs angesprochen. In diesem Zusammenhang wird insbesondere auf ein Zugangsrecht zu den Mobilfunknetzen sowie einem Nutzungsrecht an Nummern für MVNOs eingegangen.

Die Studie schließt mit einem Überblick über die aktuelle Regulierungssituation bzgl. MVNOs in einzelnen europäischen Staaten. Für jeden in die Untersuchung einbezogenen Staat werden die relevanten Entscheidungen für den Netzzugang als MVNO dargestellt und ferner werden bereits erfolgte Markteintritte virtueller Mobilfunknetzbetreiber in dem jeweiligen Land beschrieben. In diesem Zusammenhang zeigt sich, dass es auch ohne ein regulatorisches Anrecht auf den Zugang zu den Netzen der lizenzierten Mobilfunknetzbetreiber zu kommerziellen Abkommen mit MVNOs gekommen ist.

## Summary

Many companies, which do not own a mobile licence to run a mobile access network, seeking to participate on the returns in the highly profitable mobile market. To break successfully the mobile market these companies develop new strategies. Many of them try to get access to the mobile networks as a mobile virtual network operator (MVNO). Compared with traditional Service Providers MVNOs are not so dependent on the infrastructure of a licensed mobile network operator. Because of possessing some mobile network infrastructure MVNOs has some opportunity to develop some new services for their customers. At the moment exists no unique definition of a mobile virtual network operator, whether in the literature nor in the telecommunication laws of the most European countries. The aim of this discussion paper is to work out a definition of a MVNO and what this MVNO could do. In a next step this MVNO will be filed to the spectrum of Providers of mobile Services, whether they have an own licensed frequency spectrum or not. The main criteria for this classification is the dependence on the infrastructure of licensed mobile network operators. This dependence in infrastructure determines the opportunity to develop products or services by their own.

Further it will be discuss for which kind of companies it will be a favourable strategy to enter the mobile market as a MVNO. This includes also some case studies from companies which has some experience as MVNO or had some problems to get access to the mobile networks as an MVNO. This strategies differentiate between the GSM an the UMTS Standards. Within a economical analysis the pros and cons of MVNOs for the development of competition will be addressed. Another point that will be discuss is the necessity of regulatory intervention regarding the promotion of MVNOs. In this context the rights for access to the mobile networks and the number space will be the main targets.

The study finishes with an overview about the situation of MVNOs in the western European countries. This overview includes the regulatory situation and a description of agreements between mobile network operators an MVNOs.

## 1 Einleitung

Eine einheitliche Definition für einen *Mobile Virtual Network Operator* (MVNO) liegt gegenwärtig nicht vor. In den meisten Telekommunikationsgesetzen hat der Begriff des MVNOs keinen Eingang gefunden. Von einzelnen nationalen Regulierungsinstitutionen wurden allerdings Entscheidungen über regulatorische Verpflichtungen der Mobilfunknetzbetreiber bzgl. der Gewährung von Netzzugang an MVNOs getroffen. Bisher herrscht lediglich Einigkeit darüber, dass ein MVNO über kein eigenes lizenziertes Frequenzspektrum verfügt und sich daher in jedem Fall jene für die Übertragung notwendige Funkverbindung - zwischen dem Mobilfunkgerät und der Basisstation - bei einem oder mehreren lizenzierten Mobilfunknetzbetreibern einkaufen muss. Im Unterschied zu einem reinen Diensteanbieter (*Service Provider*) hat der MVNO jedoch die Möglichkeit, falls er die Funkschnittstelle bei einem Mobilfunknetzbetreiber einkaufen kann, andere Infrastrukturbestandteile, die für eine Übertragung und Vermittlung von Mobilfunkdiensten nötig sind, unter eigener Regie zu errichten und zu betreiben. So kann der MVNO mittels eigener Plattformen auch Dienste anbieten, welche von dem Angebot des Netzbetreibers abweichen. Inwieweit ein MVNO neben der gemieteten Funkschnittstelle eine eigene Infrastruktur aufbaut, hängt dabei von seinen eigenen unternehmerischen Zielsetzungen ab. Bei diesen Zielsetzungen muss er jedoch auch die technischen Möglichkeiten und die regulatorischen Vorgaben der zuständigen Regulierungsbehörde beachten.

Ein MVNO hat die Möglichkeit, seine Übertragungen über eine von ihm präferierte Infrastruktur zu leiten, weil er nicht zwingend auf die komplette Infrastruktur des Mobilfunknetzbetreibers (*Mobile Network Operator*, MNO) angewiesen ist. Es ist für den MVNO nicht erforderlich, komplette End-to-End-Verbindungen bei einem Mobilfunknetzbetreiber einzukaufen, wie dies bei den klassischen Service Providern der Fall ist. Die Nutzung einer eigenen Übertragungswege- und Vermittlungsinfrastruktur stellt einen wesentlichen Unterschied zu dem reinen Roaming dar, bei dem ein Mobilfunknetzbetreiber komplette End-to-End-Verbindungen bei einem anderen Mobilfunknetzbetreiber einkauft. Neben dem Zugang zu der Funkschnittstelle eines Mobilfunknetzbetreibers benötigt der MVNO, wie im übrigen jeder andere Netzbetreiber auch, Interconnection-Vereinbarungen mit anderen nationalen und internationalen Netzbetreibern. Damit der MVNO eindeutig identifiziert werden kann und somit seinen Kunden Verbindungen zugestellt werden können, sollte er über einen eigenen Mobile Network Code (MNC) verfügen. Ein eigener eindeutig zurechenbarer Nummernblock innerhalb des Nummernraums des Mobilfunknetzbetreibers (MNO) reicht für die in dieser Arbeit gewählte Definition eines MVNO nicht aus.

Durch den Verkauf von Frequenzkapazität an einen MVNO besteht für einen Mobilfunknetzbetreiber die Möglichkeit, eine bessere Auslastung seines Netzes zu erzielen. Insbesondere Netzbetreiber mit nicht ausgelasteten Netzkapazitäten haben durch den Verkauf von Kapazitäten an MVNOs die Möglichkeit, den Verkehr auf ihren Netzen zu erhöhen. Durch die Nutzung des Marketing-Knowhows sowie der Vertriebswege eines

virtuellen Netzbetreibers können die Lizenzinhaber den Grad ihrer Netzauslastung verbessern. Visiert der MVNO ein anderes Kundensegment an als der Mobilfunknetzbetreiber, so kann für beide Vertragsseiten eine Win-Win-Situation entstehen.

Mit dem Markteintritt von MVNOs können auch Vorteile für den Endkunden einhergehen. Die Erhöhung der Anbieterzahl führt zu einer Intensivierung des Wettbewerbs. Dies kann sich zum einen in einem stärkeren Preiswettbewerb niederschlagen und zum anderen auch in einem größeren Qualitätswettbewerb.

Niedrigere Preise und mehr Qualitätswettbewerb können auch für die regulatorische Verpflichtung von Mobilfunknetzbetreibern sprechen, den MVNOs Netzzugang zu gewähren. Andererseits sind bei einer regulatorischen Einführung von MVNOs auch die Nachteile eines solchen Eingriffs zu beachten. In diesem Zusammenhang müssen insbesondere mögliche negative Anreize für Investitionen in Mobilfunkinfrastruktur in Betracht gezogen werden. Auch die zusätzlichen Kosten, die durch den Abschluss und die Umsetzung von Netzzugangsvereinbarungen zwischen Mobilfunknetzbetreibern und MVNOs entstehen, müssen in die Analyse eingehen.

In Kapitel 2 wird die im Rahmen dieser Arbeit verwendete Definition eines MVNOs vorgestellt sowie ein Überblick über die verschiedenen Ausprägungen der Anbieter von Mobilfunkleistungen gegeben. Dies erleichtert eine Einordnung von MVNOs in das Spektrum der Mobilfunkanbieter. Als Kriterium der Einordnung wird die Abhängigkeit von der Nutzung einer fremden Infrastruktur verwendet, wodurch im wesentlichen auch die Freiheitsgrade bei der eigenen Produktgestaltung determiniert werden. Kapitel 3 befasst sich mit der technischen Erstellung einer Mobilfunkleistung. Zunächst werden die Bestandteile eines digitalen Mobilfunknetzes, einschließlich ihrer Funktionen, beschrieben. Im Anschluss daran wird auf den Prozess der Registrierung in ein Mobilfunknetz, sowie dem Zustandekommen einer Mobilfunkverbindung eingegangen. In Kapitel 4 werden verschiedene Geschäftsmodelle von MVNOs beschrieben. In diesem Zusammenhang werden zunächst jene Unternehmenstypen vorgestellt, für die ein Markteintritt als MVNO erfolgsversprechend erscheint. Einige Geschäftsmodelle virtueller Mobilfunknetzbetreiber werden anhand von Beispielen kurz dargestellt. In Kapitel 5 werden volkswirtschaftliche Vor- und Nachteile durch den Marktzutritt von MVNOs beschrieben. Insbesondere wird auf die Angebotsvielfalt, die Preiswirkungen, die Qualität sowie die direkten zusätzlichen finanziellen Kosten des Marktzutritts eingegangen. In Kapitel 6 werden Fragen bzgl. der Notwendigkeit eines regulatorischen Eingriffs behandelt. In diesem Zusammenhang wird insbesondere auf eine Verpflichtung zur Gewährung von Netzzugang sowie über die Nutzungsrechte von Rufnummern eingegangen. Zum Abschluss wird in Kapitel 7 ein Überblick über die relevanten Entwicklungen und Entscheidungen in Bezug auf MVNOs in verschiedenen Ländern gegeben.

## 2 Anbieter von Mobilfunkleistungen

### 2.1 Definition eines MVNOs

Gegenwärtig liegt für den Begriff des MVNO keine einheitliche Definition vor. Im Rahmen dieser Studie wird die folgende Definition eines MVNO verwendet:

Ein MVNO ist ein Anbieter von Mobilfunkleistungen, welcher von der zuständigen Behörde einen eigenen Mobile Network Code (MNC) erhalten hat. Dieser MNC versetzt ihn in die Lage, als MVNO eigene Zusammenschaltungsverträge abzuschließen. Des Weiteren berechtigt die Vergabe eines MNC dazu, internationale Roaming-Vereinbarungen mit ausländischen Mobilfunknetzbetreibern abzuschließen. Ein MVNO gibt seine eigenen SIM-Karten an seine Kunden heraus, und vertreibt nicht lediglich die eines oder mehrerer MNOs. Durch den MNC und die SIM-Karte wird es dem MVNO und somit seinen Kunden ermöglicht, fremde Mobilfunknetze zu nutzen (Roaming). Das fremde Mobilfunknetz wird bei dieser Art des nationalen Roamings jedoch nur für die Zuführung der Verbindungen benötigt. Für die weitere Vermittlung der Verbindungen ist der MVNO selber verantwortlich. Die Verbindungen werden dem MVNO an bestimmten Punkten des Mobilfunknetzes zugeführt, woraufhin er das Gespräch über eine von ihm präferierte Infrastruktur routet. Ein MVNO sollte daher auch eine eigene Vermittlungsinfrastruktur besitzen.

Die wesentlichen Merkmale eines MVNO sind damit:

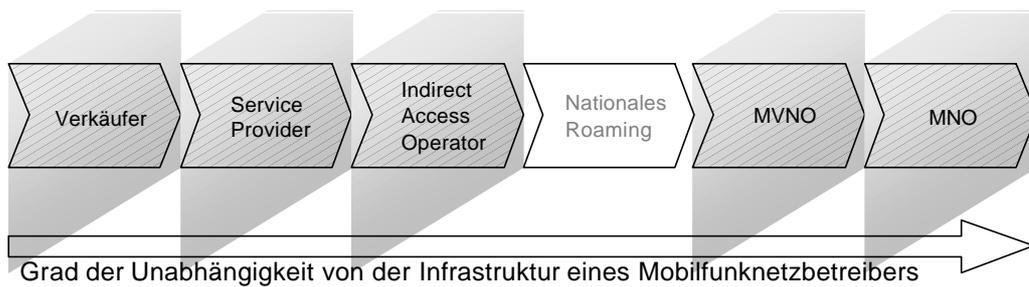
- Angebot von Mobilfunkleistungen ohne eigenes Spektrum,
- ein eigener Mobile Network Code (MNC)
- die Herausgabe eigener SIM-Karten,
- die Errichtung einer eigenen Vermittlungsinfrastruktur (Mobile Switching Center),
- der Abschluss eigener Zusammenschaltungsverträge,
- der Abschluss von Verträgen über International Roaming mit ausländischen Netzbetreibern bzw. einem Roaming Broker.

### 2.2 Abgrenzung eines MVNOs gegenüber anderen Anbietern von Mobilfunkleistungen

Anbieter von Mobilfunkleistungen gibt es in verschiedenen Ausprägungen (siehe Abbildung 1 und Tabelle 1). Das Spektrum reicht von einem reinen Vertrieb der Mobilfunkleistungen (Verkäufer) bis hin zum lizenzierten Netzbetreiber, welcher in der Lage ist,

alle Leistungen selbst zu produzieren und aus einer Hand anzubieten. Das Ausmaß bezüglich der Freiheitsgrade bei der Gestaltung von Produkten und Preisplänen etc. nimmt dabei vom reinen Vertriebsweg der Mobilfunkleistungen bis hin zum Komplettangebot der Netzbetreiber zu. Dies bedeutet, dass ein Anbieter umso unabhängiger und flexibler in seinen Angeboten ist, je geringer seine Abhängigkeit von der Infrastruktur, den Zusammenschaltungsverträgen und dem Routing eines Mobilfunknetzbetreibers ist.

**Abbildung 1:** Anbieter von Mobilfunkleistungen



**Tabelle 1:** Vergleich von Anbietern von Mobilfunkleistungen

Auch innerhalb der Gruppe von Anbietern, welche nicht im Besitz einer eigenen Lizenz zur Nutzung eines bestimmten Frequenzspektrums sind, sind mehrere Ausprägungen denkbar. Die Ausprägungen dieser Anbieter unterscheiden sich insbesondere durch den Grad der Abhängigkeit von fremder Netzinfrastruktur und damit einhergehend von den Vorleistungen der lizenzierten Mobilfunknetzbetreiber.

### 2.2.1 Verkäufer

Sogenannte Verkäufer erhalten von dem Mobilfunknetzbetreiber lediglich Provisionen für den Verkauf von Mobilfunkleistungen. Gelegentlich erhalten sie von dem Netzbetreiber auch Anteile an den Umsätzen der von „ihren“ Kunden nachgefragten Airtime. Der Mobilfunknetzbetreiber bedient sich des bestehenden Vertriebsnetzes des Verkäufers, um seine Produkte an Endkunden zu verkaufen. Es besteht daher für den Mobilfunknetzbetreiber keine Notwendigkeit, ein eigenes flächendeckendes Filialnetz aufzubauen. Insofern können aus der Sicht des MNOs erhebliche Vertriebskosten eingespart werden. Insbesondere große Verkaufsketten, welche ein dichtes Filialnetz betreiben, eignen sich aus Sicht des Mobilfunknetzbetreibers als Verkäufer ihrer Mobilfunkleistungen. Als Verkäufer kommen daher z.B. die großen Mineralölketten mit ihrem nahezu flächendeckenden Tankstellennetz in Betracht. Die Kunden, insbesondere von Prepaidkarten, können an den Tankstellen zum einen ihr Auto auftanken, und zum anderen ihre Prepaidkarte gleichzeitig wieder aufladen. Darüber hinaus besteht für die Tankstellenbetreiber auch die Möglichkeit, SIM-Karten einzelner Netzbetreiber zu verkaufen. Neben den Mineralölkonzernen stellen auch Supermarktketten einen attraktiven Absatzweg für die Netzbetreiber zum Verkauf ihrer Produkte dar. Bezüglich der Gestaltung eigener Preispläne und Produkte besteht für den reinen Verkäufer praktisch kein Spielraum. Seine Freiheitsgrade sind diesbezüglich nahezu null. Der Verkäufer nutzt lediglich sein bestehendes Filialnetz, um im Namen des Providers dessen Produkte an Endkunden zu verkaufen. Der Vorteil für den Netzbetreiber besteht bei einer solchen Beziehung darin, dass er seinen Kunden kostengünstig ein dichteres Filialnetz bieten kann, während der Verkäufer seiner Kundschaft ohne großen Aufwand zusätzliche Produkte anbieten kann.

### 2.2.2 Diensteanbieter (Service Provider)

Als weitere Kategorie von Anbietern treten die sogenannten Service Provider oder Diensteanbieter (Wiederverkäufer, Reseller) auf dem Markt für Mobilfunkleistungen auf. In Deutschland sind zum Beispiel Debitel, MobilCom und Talkline als Service Provider aktiv. Diese Anbieter betreiben lediglich den Wiederverkauf der Mobilfunkdienste von Netzbetreibern. Sie beziehen ihre Produkte, SIM-Karten und Airtime auf Großhandelsbasis von den Netzbetreibern, und verkaufen diese dann, evtl. mit anderen Tarifstrukturen und anderen Mehrwertdiensten, an Endkunden weiter.

§4 Abs. 1 der Telekommunikations-Kundenschutzverordnung versteht unter Service Providern Anbieter von Telekommunikationsdienstleistungen für die Öffentlichkeit, die Leistungen der Betreiber öffentlicher Telekommunikationsnetze im eigenen Namen und auf eigene Rechnung vertreiben und ihren Kunden anbieten.

Auch innerhalb der Gruppe der Service Provider sind verschiedene Ausprägungen denkbar. Einerseits treten die sogenannten Tied Service Provider (TSP) auf. Die TSP befinden sich im Besitz des Mobilfunknetzbetreibers und vertreiben dabei vorzugsweise die Produkte ihrer jeweiligen Muttergesellschaft. Von einem eigenständigen Anbieter kann bei dieser Art Service Provider jedoch nicht gesprochen werden. In Deutschland kann die E-Plus Service GmbH, als Vertriebsgesellschaft von E-Plus, als Tied Service Provider eingestuft werden.

Als weitere Form existieren die sogenannten unabhängigen Service Provider. Im Unterschied zu den Tied Service Providern befinden sich diese nicht im Besitz eines Netzbetreibers. Von daher eröffnet sich für sie die Möglichkeit, mit mehreren MNOs innerhalb eines Landes Verträge abzuschließen. Aufgrund des Einkaufs ihrer Produkte auf der Basis von Großhandelspreisen, besteht für die Service Provider nur in einem geringen Umfang die Möglichkeit zur Gestaltung eigener, vom Mobilfunknetzbetreiber unabhängiger Preispläne. Aber nicht nur bei der Preisgestaltung, sondern auch bei der Entwicklung eigener Dienste besitzen die Service Provider einen lediglich geringen Spielraum. Dies liegt vor allem darin begründet, dass sie bei dem MNO nur komplette End-to-End Verbindungen einkaufen können und keinerlei eigene Mobilfunkinfrastruktur bereitstellen. Ihre angebotenen Dienste sind daher nahezu identisch mit denen des jeweiligen MNOs. Für den Service Provider besteht eine nahezu vollständige Abhängigkeit von Infrastruktur und Diensten der Netzbetreiber. Durch die Abschläge auf die Endkundertarife der Netzbetreiber gleichen die Preispläne des Service Providers weitestgehend denjenigen der Netzbetreiber bei ihrem Direktvertrieb. Durch Einsatz des Marketing-Knowhows und des Vertriebssystems der Service Provider, die in den meisten europäischen Ländern aktiv sind, ist die Erschließung des Mobilfunkmarktes beschleunigt worden. Mittels einer regulatorischen Verpflichtung der Mobilfunknetzbetreiber, die in einigen Ländern besteht, sollte das Ziel erreicht werden, den Wettbewerb auf der Diensteebene zu intensivieren, wenn schon auf der Netzebene, aufgrund der Frequenzknappheit, nur in einem begrenzten Umfang mit Wettbewerb zu rechnen ist. Aber auch ohne eine regulatorische Verpflichtung wurde, zumindest in einigen Staaten, die Institution des Service Providers auf der Basis kommerzieller Vereinbarungen für ein effizienteres Vertriebssystem genutzt.

In letzter Zeit versuchen vermehrt Unternehmen, insbesondere bereits aktive „klassische Service Provider“, sich als sogenannte Enhanced Service Provider (ESP) zu etablieren bzw. künftig als solche auf dem Markt aufzutreten. Ebenso wie die „klassischen“ Service Provider vermarktet und vertreibt der ESP seine Dienste über eigene Vertriebskanäle. Aber auch diese Anbieter müssen für ihre Verbindungen fast vollständig auf die Infrastruktur der Netzbetreiber zurückgreifen. Des Weiteren werden, mangels eines

eigenen MNC, die SIM-Karten nicht von ihnen selber bereitgestellt, auch wenn der Markenname des ESP auf dem Display des Kunden erscheint. Im Unterschied zum „klassischen Service Provider“ möchte der Enhanced Service Provider, zusätzlich zu den von den Netzbetreibern bereitgestellten Diensten, weitere Dienste unter eigener Regie anbieten. Dieses Angebot soll auf der Grundlage zusätzlicher Dienstplattformen ermöglicht werden, welche der ESP selber bereitstellen möchte. Insbesondere die Bereiche des mobilen Internets, der standortbezogenen Dienste und des m-Commerce scheinen aus der gegenwärtigen Sicht lukrative Perspektiven für diese Anbieter zu bieten. Durch die Einführung von UMTS eröffnet sich für die ESPs aufgrund der höheren realisierbaren Datenübertragungsraten ein größeres Spektrum an Möglichkeiten zur Einführung eigener innovativer Dienste. Des Weiteren wird ein ESP ein eigenes Home Location Register (HLR) betreiben bzw. einen exklusiven Zugang zu einem solchen bekommen.

Die Enhanced Service Provider können als eine Art Zwischenstufe zwischen einem klassischem Service Provider und einem MVNO eingeordnet werden. Sie besitzen zwar, genau wie ein klassischer Service Provider, keinerlei eigene Mobilfunkinfrastruktur und ebenfalls keine eigene Vermittlungsinfrastruktur, aber im Unterschied zu diesen möchten sie eigene Dienstplattformen betreiben. Das Ziel besteht darin, die komplette Mobilfunkinfrastruktur des MNOs zu nutzen und diese auch für die Übertragung eigener Dienste zu verwenden.

### 2.2.3 Verbindungsnetzbetreiber (Indirect Access Operator)

Eine weitere Option zum Angebot von Mobilfunkleistungen ohne eigenes Frequenzspektrum besteht darin, als Verbindungsnetzbetreiber oder Indirect Access Operator (IAO) tätig zu werden. Bei Indirect Access kann der Kunde entweder für einzelne Gespräche (Call-by-Call) oder aber mit dauerhafter Voreinstellung Gespräche über einen alternativen Anbieter führen. Der Mobilfunkanschluss (SIM-Karte) verbleibt aber nach wie vor bei dem Mobilfunknetzbetreiber. Voraussetzung für das Angebot einzelner Gespräche ist ein Abkommen über Zusammenschaltung (Zuführung) mit mindestens einem Mobilfunknetzbetreiber. Abgehende Verbindungen werden dem IAO an einem Zusammenschaltungspunkt, der sich bei einem Mobile Switching Center (MSC) befindet, vom Mobilfunknetzbetreiber übergeben. Der Indirect Access Operator kann die Gespräche dann nach der Übergabe über die von ihm präferierte Infrastruktur an den angerufenen Teilnehmer weiterleiten. Das Ziel des IAO besteht insbesondere darin, einzelne Gespräche günstiger anzubieten als dies die Netzbetreiber tun. Die Marge für den IAO besteht aus der Differenz zwischen dem Erlös aus dem Verkauf des Gesprächs und den Kosten für die Inanspruchnahme des Mobilfunknetzes (dem Zuführungsentgelt) und den Terminierungskosten in anderen Netzen. Aus dieser Marge muss er seine eigenen Kosten (Festnetzinfrastruktur, Verwaltung, ...) einschließlich einer angemessenen Kapitalverzinsung decken. Auf dem deutschen Mobilfunkmarkt ist bislang kein Verbindungsnetzbetreiber aktiv. In Großbritannien beabsichtigt das Unternehmen INMS, auf Call-by-Call-Basis internationale Gespräche anzubieten,.

## 2.2.4 Roaming

Beim Roaming handelt es sich um eine Vereinbarung zwischen zwei Mobilfunknetzbetreibern über die jeweilige Nutzung ihrer Netze. Roaming-Abkommen können darüber hinaus auch auf einer einseitigen Basis getroffen werden. Roaming-Abkommen ermöglichen es den Kunden eines Mobilfunknetzbetreibers, ein fremdes Mobilfunknetz zu nutzen.

### ***Internationales Roaming***

Beim internationalen Roaming können Kunden eines Netzbetreibers, sofern sie sich im Ausland befinden, das Mobilfunknetz des Roaming-Partners in jenem Land nutzen. Auf diese Weise wird es dem Kunden ermöglicht, nicht nur innerhalb des Lizenzbereiches seines Anbieters, sondern auch grenzüberschreitend in anderen Ländern erreichbar zu sein und Gespräche führen zu können. Die Verbindungen beim internationalen Roaming werden auf einer Großhandelsbasis zwischen den beteiligten Mobilfunknetzbetreibern abgerechnet. Das Heimatnetz wird von einem internationalen Roaminggespräch nur mittelbar tangiert. (Ausnahme: Das Heimatnetz terminiert das Gespräch zu einem Mobilfunkkunden im Heimatland.) Zwischen den beiden Mobilfunknetzen findet lediglich ein Signalisierungsprozeß statt, dessen Ziel in der Überprüfung der Autorisierung des Kunden liegt. Nach einer erfolgreichen Einbuchung in das fremde Netz telefoniert der roamende Kunde in dem fremden Netz in derselben Weise, wie dies ein Kunde des gastgebenden Netzes tut. Internationale Roamingabkommen werden im allgemeinen auf reziproker Basis zwischen den beteiligten Mobilfunknetzbetreibern abgeschlossen.

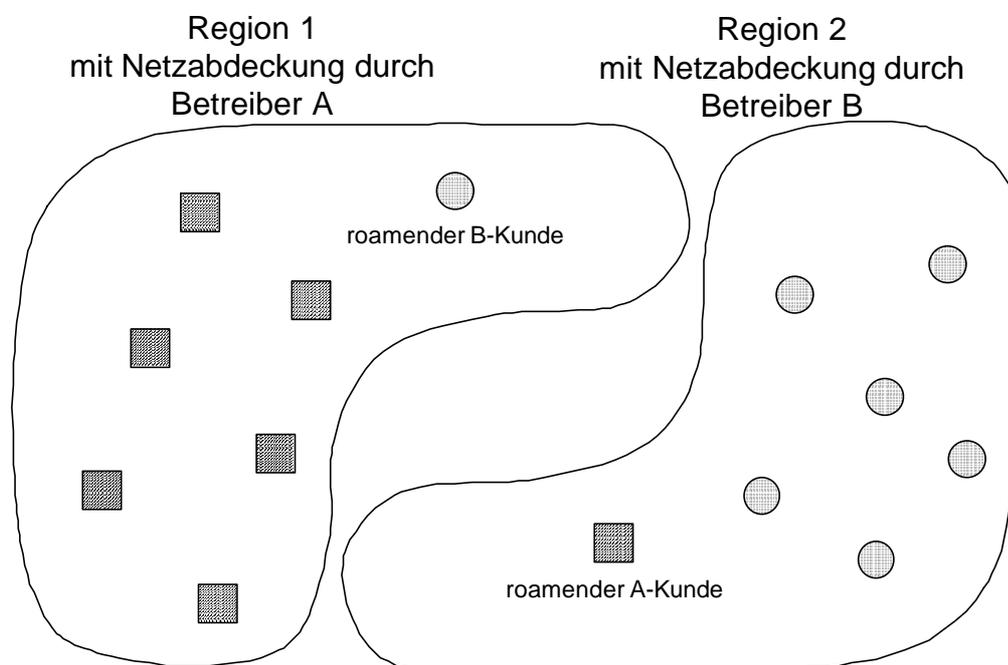
### ***Nationales Roaming***

Auf nationaler Ebene kann zwischen dem sogenannten 3G-2G-Roaming sowie dem 2G-2G-Roaming unterschieden werden. Im Unterschied zum internationalen Roaming liegt beim nationalen Roaming eine Nutzungserlaubnis zwischen zwei lizenzierten Mobilfunkbetreibern innerhalb desselben Lizenzgebietes vor. In einigen Ländern besteht sogar eine regulatorische Verpflichtung zur Gewährung von nationalem Roaming für andere nationale Mobilfunknetzbetreiber. Trotzdem wird in einigen Ländern auch ohne ein solches Recht auf einer kommerziellen Basis nationales Roaming gewährt. Das Ziel des nationalen Roamings besteht darin, den Wettbewerbsnachteil einer geringeren Netzabdeckung eines später lizenzierten Netzbetreibers auszugleichen, den dieser gegenüber früher in den Markt eingetretenen Betreibern aufweist. Die nationalen Roaming-Abkommen beruhen nicht auf einer reziproken Basis wie beim internationalen Roaming. Die Nutzung des fremden Netzes beschränkt sich im Regelfall auf jene Gebiete, in denen der Newcomer noch keine eigene Netzinfrastruktur aufgebaut hat. Im allgemeinen handelt es sich dabei um eher ländliche Gebiete mit einer geringen Einwohnerdichte. Somit wird in solchen Regionen im allgemeinen nur ein geringer Deckungsbeitrag pro Basisstation erzielt. Der Netzbetreiber wird sein eigenes Netz suk-

zessive derart aufbauen, dass zunächst die Ballungsgebiete abgedeckt werden und im folgenden erst nach und nach auch die als finanziell weniger attraktiv eingestuft Gebiete. Das 2G-2G-Roaming wird in solchen Fällen angewendet in denen die Anbieter zeitlich versetzt mit einer 2G-Mobilfunklizenz ausgestattet wurden. In Deutschland hat T-Mobil mit dem später lizenzierten Betreiber VIAG Interkom auf kommerzieller Basis ein 2G-2G Roaming Abkommen getroffen.

Beim 3G-2G-Roaming nutzt ein neu lizenziertes Unternehmen, welches nur eine UMTS-Lizenz besitzt, die bereits bestehenden 2G-Netze. Auf diese Weise besteht für diese neu in den Mobilfunkmarkt eingetretenen Unternehmen die Möglichkeit in Gebieten ohne eigene 3G-Netzabdeckung zumindest 2G Dienste anbieten zu können. Ansonsten würde für reine UMTS-Betreiber ein Wettbewerbsnachteil gegenüber jenen Unternehmen bestehen, welche sowohl mit einer GSM- als auch mit einer UMTS-Lizenz ausgestattet sind und somit in der Lage sind, ihren Kunden in Gebieten ohne 3G-Netzabdeckung zumindest 2G Dienste anbieten zu können.

Im Zusammenhang mit UMTS und den damit verbundenen hohen Kosten für den Aufbau eines Netzes ist eine weitere Art des nationalen Roamings aufgekommen. Einige Mobilfunkbetreiber möchten beim Netzaufbau, vor allen in weniger dicht besiedelten Gebieten, Kosten durch Kooperationen sparen. Diese Kosteneinsparungen möchten einige Betreiber realisieren, indem sie sich gegenseitig in einzelnen Regionen Roaming gewähren. Es handelt sich dabei um reziproke Abkommen zwischen den Lizenzinhabern (vgl. Abbildung 2). Netzbetreiber A baut in der Region 1 sein UMTS-Netz auf und gewährt Netzbetreiber B dort Roaming, während Netzbetreiber B sein Netz in Region 2 errichtet und dort dem Netzbetreiber A Roaming gewährt. Vor allem bei weniger dicht besiedelten Regionen bietet sich ein derartiges Roamingabkommen zwischen den Betreibern an. Bei dieser Art Abkommen steht die Einsparung von Kosten beim Aufbau und Betrieb des UMTS-Netzes im Vordergrund. Darüber hinaus kann auch schneller eine größere Netzabdeckung für die beteiligten Lizenzinhaber erzielt werden. Aufgrund bestehender Lizenzaufgaben kann dieses Roaming jedoch nicht in allen Staaten in die Praxis umgesetzt werden. In Schweden wird ein solches Vorgehen des 3G-Netzaufbaus von regulatorischer Seite aus unterstützt.

**Abbildung 2:** Reziprokes nationales Roaming

### 2.2.5 MVNO

Im Vergleich zu einem Verbindungsnetzbetreiber bietet ein MVNO sowohl Anschlüsse als auch Gespräche aus einer Hand an. Dies bedeutet, dass er sowohl eigene SIM-Karten an Endkunden verkauft als auch Verbindungen, zumindest teilweise, über eine eigene Infrastruktur routet. Neben eigener Infrastruktur muss der MVNO auch einen eigenen Mobile Network Code (MNC) besitzen, welche von den jeweiligen nationalen Behörden an Mobilfunkanbieter vergeben werden. Als Netzbetreiber, mit einem eigenem MNC ausgestattet, hat der MVNO die Möglichkeit, Zusammenschaltungsvereinbarungen mit anderen Netzbetreibern und internationale Roamingabkommen mit ausländischen Mobilfunknetzbetreibern bzw. einem Roaming-Broker abzuschließen. Ein MVNO muss demnach alle technischen Systeme besitzen, die für die Zusammenschaltung mit anderen Netzen sowie für die Inanspruchnahme von Roaming, national und international, notwendig sind.

Mit der Einführung von UMTS und den damit einhergehenden höheren Datenübertragungsraten bestehen für MVNOs größere Möglichkeiten, eigene Dienste anzubieten als beim bisherigen GSM-Standard. Es wird daher vermutet, dass bei UMTS zunächst ein größerer Wettbewerb auf der Diensteebene entstehen wird. Die Intensität des Wettbe-

werbs sowie die Heterogenität des Dienstangebots würde durch den Markteintritt von MVNOs noch einmal erhöht. Der Preiswettbewerb wird zwar, zumindest zunächst, eine untergeordnete Rolle spielen. Durch die Marktpräsenz von MVNOs könnte die Erschließung des UMTS-Marktes aber beschleunigt werden.

#### 2.2.6 Mobilfunknetzbetreiber

Die Mobilfunknetzbetreiber sind als einzige Anbieter von Mobilfunkleistungen mit einer Mobilfunklizenz ausgestattet. MNOs haben von der zuständigen nationalen Behörde das Nutzungsrecht einer bestimmten Frequenzlage zugesprochen bekommen und können somit ein eigenes Mobilfunknetz aufbauen und betreiben. Außer der Lizenz zur Nutzung des Frequenzspektrums bekommt der MNO noch einen MNC sowie einen eigenen Nummernblock zugewiesen. Von daher hat er die Möglichkeit, an seine Kunden eigene SIM-Karten herauszugeben. Andernfalls könnte der MNO auch als reine Netzbetreibergesellschaft operieren und seine Kapazitäten an andere Unternehmen verkaufen, welche sich dann um das Angebot für den Endkunden kümmern. Es ist für den MNO aber im allgemeinen profitabler, neben dem Netzbetrieb auch den Verkauf von Diensten an Endkunden vorzunehmen. Für den Betrieb seines Mobilfunknetzes stellt er die komplette Mobilfunkinfrastruktur bereit; dies schliesst die Basisstation sowie die Datenregister und Vermittlungsinfrastruktur ein. Damit die eigenen Kunden mit Kunden anderer Netze kommunizieren können, muss der MNO Interconnection-Vereinbarungen mit anderen Netzbetreibern abschließen.

### 3 Erstellung von Mobilfunkleistungen

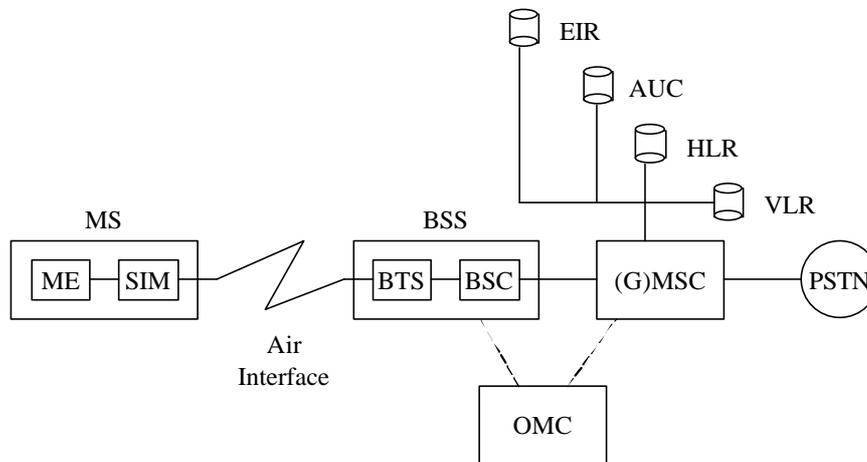
Im folgenden Abschnitt soll zunächst dargestellt werden, aus welchen einzelnen Bestandteilen sich ein digitales Mobilfunknetz zusammensetzt, welche Funktionen diese einzelnen Bestandteile ausüben und wie letztendlich eine Mobilfunkverbindung zustande kommt. Diese Funktionen sollen zunächst anhand eines GSM-Netzes dargestellt werden. Im weiteren Verlauf wird der Aufbau eines UMTS-Netzes beschrieben werden. Dabei wird sich zeigen, dass ein Teil der Infrastrukturbestandteile die gleichen Funktionen ausübt, wobei bei einem UMTS-Netz gegenüber einem GSM-Netz einige Erweiterungen vorhanden sind. Aufbauend auf die Erklärung der einzelnen Bestandteile sowie dem Prozess der Registrierung und des Verbindungsaufbaus soll dann im weiteren Verlauf dieses Abschnittes dargestellt werden, welche Bestandteile von einem MVNO selber bereitgestellt werden können und welche er in jedem Fall vom MNO beziehen muss, und wie letztendlich der Vorgang der Registrierung und eines Gesprächsaufbaus mittels eines MVNOs vonstatten geht.

Die Vermittlung mit Hilfe eines GSM-Netzes erfolgt grundsätzlich mit Hilfe der sog. Leitungsvermittlung. Dies bedeutet, dass die „Leitung“ nur von einem Nutzer genutzt werden kann und die Verbindung über die Zeit abgerechnet wird. Mit der Erweiterung des GSM-Standards durch GPRS hat sich dies, zumindest für reine Datenübertragungen, zu einer Paketvermittlung geändert. Die Daten werden nur noch portionsweise bei Bedarf übermittelt, und es wird vom Nutzer nicht ständig eine Leitung blockiert, auch wenn gerade keine Daten von ihm oder an ihn übermittelt werden. Auch bei UMTS wird das Prinzip der Paketvermittlung angewendet, und dies sowohl bei Sprache als auch bei Daten.

#### 3.1 GSM

##### 3.1.1 Aufbau eines GSM- Netzes

In der folgenden Abbildung sind die einzelnen Bestandteile einer Mobilfunkinfrastruktur abgebildet. Innerhalb dieses Abschnitts werden zunächst die Funktionen der einzelnen Bestandteile erläutert, während dann im weiteren Verlauf auf wichtige Prozesse wie die der Registrierung in einem Mobilfunknetz sowie der Übertragung eines Gespräches eingegangen wird.

**Abbildung 3:** Aufbau eines zellularen Mobilfunknetzes

MS:	Mobile Station	OMC:	Operations and Maintenance Centre
ME:	Mobile Equipment	(G)MSC:	(Gateway) Mobile services Switches Centre
SIM:	Subscriber Identity Module	HLR:	Home Location Register
BSS:	Base Station subSystem	VLR:	Visitor Location Register
BTS:	Base Transceiver Station	EIR:	Equipment Identity Register
BSC:	Base Station Controller	PSTN:	Public Switched Telephone Network

Quelle: ODTR, The Regulatory Framework for Access in the Mobile Market, May 2000

Die Mobile Station (MS) setzt sich aus dem Mobile Equipment (ME) - dem Endgerät des Kunden - sowie der SIM-Karte zusammen. Damit das Gerät für einen Verbindungsaufbau bereit ist, muss der Nutzer zuvor eine gültige SIM-Karte (Subscriber Identity Module) in das Endgerät einlegen. Erst nach dem erfolgreichen Einlegen der SIM-Karte in das Mobiltelefon besteht für den Kunden die Möglichkeit, sich bei dem Netzbetreiber anzumelden. Auf der SIM-Karte werden alle relevanten Informationen des jeweiligen Nutzers gespeichert, die dieser zur Registrierung und zum Verbindungsaufbau benötigt. Zu diesen Informationen gehören unter anderem die International Mobile Subscriber Identity (IMSI) und die PIN des Teilnehmers. Vergleicht man die SIM-Karte mit einem Festnetzanschluss, so stellt sie in der Kombination mit dem Endgerät eine Art Teilnehmeranschlussleitung dar.

Die Mobile Station wird über eine Funkschnittstelle mit dem Base Station Sub-System (BSS) verbunden, wodurch eine Verbindung des Endgerätes, inklusive SIM-Karte, mit dem Mobilfunknetz ermöglicht wird. Das BSS besteht aus dem Base Station Controller (BSC) sowie einer Reihe von Base Transceiver Stations (BTSs). Mit Hilfe des BTS wird der eigentliche Sender gesteuert. Im allgemeinen befindet sich dieser Bestandteil direkt am Sendemast mit der dazugehörigen Antenne. Die Hauptfunktion der BTS besteht insbesondere darin, Informationen (Gespräche und Daten) an die MS zu senden bzw. von ihr zu empfangen. Im BTS werden auch die digitalen Signale in analoge Funksig-

nale umgewandelt und umgekehrt. Diese Signale werden zwischen der Basisstation und dem Mobilfunkgerät gesendet. Des Weiteren ist die BTS mit dem Base Station Controller (BSC) verbunden, wobei an einen BSC meist mehrere BTS angeschlossen sind. Die Funktion des BSC besteht im Management der Funkschnittstelle. Über die BSC erfolgt die Verteilung der Frequenzkanäle für die einzelnen Übertragungen von und zu den Kunden und darüber hinaus auch das Management für Handovers, wenn sich der Kunde zwischen verschiedenen Funkzellen bewegt.

Das Mobile Service Switching Centre (MSC) stellt das eigentliche Herzstück einer Mobilfunkinfrastruktur dar und ist im allgemeinen mit einer oder mehreren BSCs verbunden. Die Hauptfunktionen dieses Switch bestehen in

- der Vermittlung von Verbindungen von eingehenden und ausgehenden Gesprächen innerhalb des Mobilfunknetzes
- sowie in dem Routing von Gesprächen aus oder in andere nationale Netze (PSTN).

Eine spezielle Ausprägung eines MSCs stellt das sogenannte Gateway MSC (GMSC) dar. Bei diesem MSC handelt es sich um den ersten Verbindungspunkt zwischen dem Mobilfunknetz und einem PSTN.

Neben diesen Elementen zum Switchen und Routen von Gesprächen setzt sich ein Mobilfunknetz noch aus weiteren Bestandteilen zusammen, die vor allem zur Überprüfung der Autorisierung des Kunden dienen. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die folgenden Infrastrukturbestandteile zu nennen:

- Home Location Register (HLR);
- Visitor Location Register (VLR);
- Equipment Identity Register (EIR) and;
- Authentication Centre (AUC).

Bei dem HLR handelt es sich um eine Datenbasis, welche für das Management der Mobilfunkkunden verwendet wird. In diesem Register werden in periodischen Zeitabständen alle wichtigen Informationen des eigenen Kunden gespeichert. Unter anderem ist auch die IMSI-Nummer des Mobilfunkkunden im HLR gespeichert. Das HLR ist der Ausgangspunkt bei der Suche nach einem Teilnehmer. Die Kundendaten werden wie in einem Stammbuch gespeichert. Unter anderem wird dort eingetragen, ob der Kunde aktuell im Netz eingebucht ist und wo er sich zuletzt aufgehalten hat.

Eine dynamische Speicherung der Kundendaten findet mit Hilfe des VLR statt. Im Vergleich zum HLR wird im VLR auch eine exakte Ortsbestimmung des Mobilfunkkunden vorgenommen. Zwecks Informationsaustausch kommuniziert das VLR mit dem HLR des Mobilfunkkunden.

Das AUC speichert für jeden Mobilfunkkunden, der im HLR registriert ist, einen Identifikationscode. Dies ist notwendig, da die Funkübertragungen stets verschlüsselt sind, wobei jedes einzelne Gespräch einen unterschiedlichen Schlüssel haben kann. Diese Schlüssel werden mit Hilfe der SIM-Karte sowie des AUC hergestellt und abgeglichen. Diese Information wird zur Überprüfung benötigt, ob die SIM-Karte in dem Netzwerk zugelassen ist.

Das EIR stellt eine zentrale Datenbasis dar, welche die Gerätesperrlisten des Mobile Equipments (ME) verwaltet. Jedes Mobilfunkgerät besitzt eine vom Netz abgefragte International Mobile Equipment Identifier (IMEI) als eine unverkennbare Seriennummer, welche beim Einbuchen in das Netz abgefragt wird.

Zur Überprüfung des Netzwerkes auf eventuelle Fehler ist das Operations and Maintenance Centre (OMC) zuständig.

Die oben genannte Terminologie beruht auf den Bezeichnungen für ein Mobilfunknetz der zweiten Mobilfunkgeneration, dabei wurde auch nicht auf Erweiterungen wie HSCSD oder GPRS eingegangen. Bei UMTS können die Bestandteile zwar eine andere Bezeichnung erhalten, aber im wesentlichen führen sie dieselben Funktionen aus. Im weiteren Verlauf dieser Studie werden die oben genannten Bezeichnungen aus den Mobilfunknetzen der 2. Generation verwendet.

### 3.1.2 Registrierung in einem Mobilfunknetz

Damit ein Mobilfunkkunde die Dienste eines Netzes nutzen kann, muss er sich zuvor in dem entsprechenden Netz registrieren lassen. Somit stellt der Registrierungsprozess einen sehr zentralen Vorgang innerhalb eines Mobilfunknetzes dar. Der Registrierungsprozess für „roamende“ Kunden (d.h. für Kunden die einen Vertrag bei einem anderen Mobilfunknetzbetreiber haben, aber autorisiert sind, ein anderes Mobilfunknetz zu nutzen) unterscheidet sich dabei von dem eines Kunden, der sich im eigenen Netz registrieren lässt.

Für Mobilfunkgeräte die bereits registriert sind, ist nur noch das Senden eines Mobility Management Updates von der MS an das MSC/VLR erforderlich. Für roamende und zuvor nicht registrierte Kunden wird die International Mobile Subscriber Identity (IMSI), über die jede Mobilfunkkarte verfügt, an das MSC/VLR gesendet. Die IMSI besitzt demnach nicht nur eine nationale Gültigkeit, sondern ist darüber hinaus auch international von Bedeutung. Die IMSI Nummer setzt sich aus den folgenden Elementen zusammen:

- dem Mobile Country Code (MCC), der das Land des Netzbetreibers, bei dem der Mobilfunkkunde seinen Vertrag hat, identifiziert,
- den Mobile Network Code (MNC), welcher das Mobilfunknetz, bei dem der Kunde seinen Vertrag besitzt, identifiziert und

- die Mobile Subscriber Identification Number (MSIN), welche den Mobilfunkkunden innerhalb seines Netzwerkes identifiziert. Die MSIN ist in der Regel nicht identisch mit der Rufnummer des Mobilfunkkunden.

**Tabelle 2:** Aufbau der IMSI

International Mobile Subscriber Identity (IMSI)		
MCC (3 Stellen)	MNC (2 Stellen)	MSIN (Maximal 10 Stellen)
Insgesamt umfasst die IMSI somit 15 Stellen.		

Bei der IMSI handelt es sich um Kennungen gemäß der Empfehlung E.212 der Internationalen Fernmeldeunion (ITU), die für die Adressierung von Teilnehmern benötigt werden. Antragsberechtigten werden die IMSI in der Form von IMSI-Blöcken (originäre Zuteilung) zugeteilt. Ein einzelner IMSI-Block weist einen Umfang von insgesamt 10 Mrd. IMSI auf. Die IMSI wird nur für interne Zwecke wie dem Einbuchen in ein Netz sowie der Rechnungserstellung verwendet. Dem Teilnehmer ist die IMSI im allgemeinen nicht bekannt. Die IMSI ist daher nicht zu verwechseln mit der mobilen ISDN Nummer nach E.164 der ITU, welche für den Verbindungsaufbau zwischen zwei Teilnehmern von der anrufenden Seite gewählt wird.

Durch den IMSI kann weltweit jeder Mobilfunkkunde eindeutig identifiziert werden. Diese Identifizierung ist eine Grundvoraussetzung für die richtige Zustellung der Gespräche an den entsprechenden Mobilfunkkunden.

Bei roamenden Kunden wird die IMSI benötigt, um auch das Land und den Netzbetreiber eindeutig zu identifizieren. Mit dieser Identifizierung des Gastteilnehmers wird gleichzeitig auch die Autorisierung des Kunden zur Durchführung von Roaminggesprächen bei dem ausgewählten Fremdnetz überprüft. Während dieses Identifizierungs- und Überprüfungsvorgangs findet ein Signalisierungsprozeß zwischen dem gastgebenden Mobilfunknetz (VPLMN, Visited Public Land Mobile Network) und dem HLR des Heimatnetzes (HPLMN, Home Public Land Mobile Network) des roamenden Kunden statt. Dabei werden die Informationen über den Status des Kunden vom HLR an das VLR des gastgebenden Netzes gesendet.

### 3.1.3 Abgehendes Gespräch eines Kunden eines Mobilfunknetzbetreibers

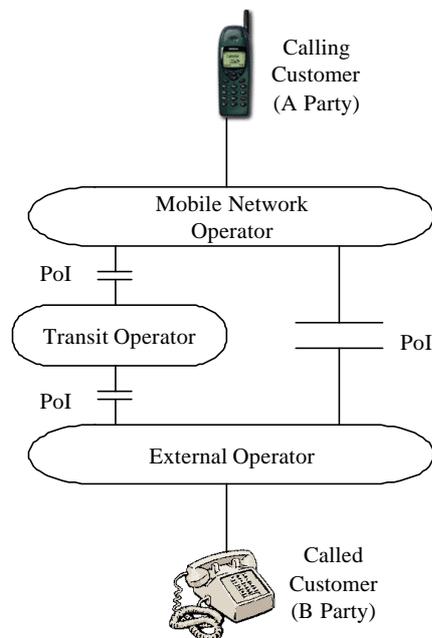
Nachdem der Mobilfunkkunde den Registrierungsprozess erfolgreich abgeschlossen hat, kann er selber Verbindungen aufbauen und Gespräche zugestellt bekommen.

Bei einem eingehenden Gespräch wird das Gespräch zunächst vom PSTN an das GMSC des angewählten Mobilfunknetzes geroutet. Daraufhin kommuniziert das GMSC mit dem HLR, um die Mobile Station (bzw. den Kunden) zu lokalisieren. Ist der Standort ermittelt, so kann das Gespräch *via* MSC, BSC und BTS an den gewünschten Gesprächspartner terminiert werden.

Wenn sich der Kunde als Gast bei einem fremden Netz hat registrieren lassen, so wird das Gespräch zunächst an das GMSC des besuchten Netzwerks (VPLMN) geroutet. Von dort aus wird die Verbindung dann zu dem roamenden Kunden weitergeleitet. Beim internationalen Roaming wird, vom Signalisierungsprozess abgesehen, die Verbindung eines roamenden Kunden so durchgeführt wie die eines eigenen Kunden des gastgebenden Netzes.

Bei einem abgehenden Gespräch fordert der Mobilfunkkunde zunächst einen Frequenzkanal vom BSS an, damit er *via* Funkschnittstelle eine Verbindung zu dem Mobilfunknetz zugewiesen bekommt. Die Verbindung wird dann im weiteren Verlauf *via* GMSC schließlich an jenes Netz übergeben, welches den Anruf terminiert. Anstelle einer direkten Übergabe an das Netz des Empfängers kann auch ein Transitbetreiber zwischengeschaltet sein. Im folgenden Schaubild ist der zuvor dargestellte Übertragungsweg graphisch dargestellt.

**Abbildung 4:** Ablauf eines Mobilfunkgespräches



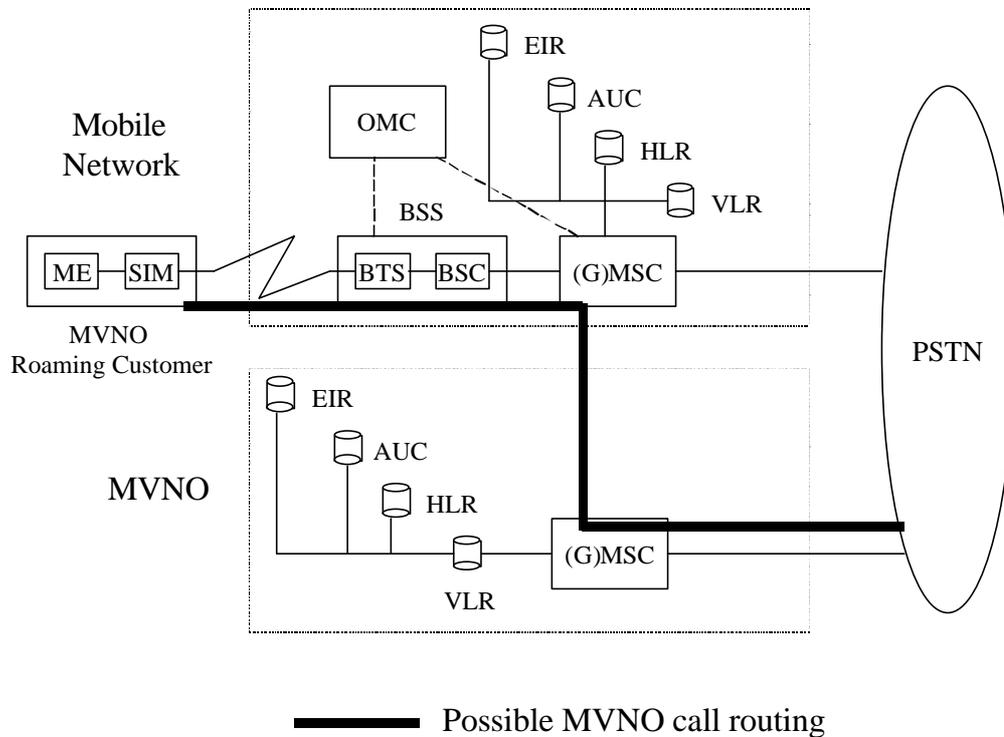
### 3.1.4 Abgehendes Gespräch eines Kunden eines MVNO

Ein MVNO wird im allgemeinen seine eigenen SIM-Karten herausgeben. Zu diesem Zweck benötigt er unter anderem auch einen eigenen Mobile Network Code (MNC). Der MNC ist ein Bestandteil des IMSI, dessen Vergabe an die Netzbetreiber im allgemeinen von der jeweils zuständigen nationalen Behörde vorgenommen wird. Wie bereits erwähnt, kann durch die Übermittlung des IMSI Land, Mobilfunknetzbetreiber und Kunde eindeutig identifiziert werden. Der Kunde wird somit in die Lage versetzt, sich als Nutzer bei einem Mobilfunknetz registrieren zu lassen, um im Anschluss daran eine Mobilfunkverbindung herstellen zu lassen. In dem Fall, in dem der MVNO aus Gründen der Nummernknappheit über keinen eigenen MNC verfügt, sollte er zumindest über eine eindeutige Kombination aus MNC, MSIN und Mobile Directory Numbers (E.164) verfügen, die es ermöglicht, ihn und seine Kunden eindeutig zu identifizieren. Am GMSC hat die mobile directory number (E.164) die Funktion, den Kunden dem MVNO zuzuordnen.

Um die Dienste eines Mobilfunknetzes nutzen zu können, muss zunächst einmal die SIM-Karte des MVNO erkannt und akzeptiert werden. Nach einem erfolgreichen Registrierungsprozess kann der Kunde eines MVNO dann in der gleichen Weise kommunizieren wie ein Kunde des MNOs. Dass die Gespräche eines MVNO-Kunden - mit Ausnahme des Mobilfunkzugangnetzes - über eine andere Infrastruktur geführt werden als die eines MNO-Kunden, fällt dem Nutzer nicht auf. Voraussetzung für eine erfolgreiche Registrierung des Kunden ist jedoch ein Art Roamingabkommen zwischen MNO und MVNO. Ein solches Abkommen erlaubt es den MVNO-Kunden, das Mobilfunknetz des MNO zu nutzen und spezifiziert ferner die Bedingungen, welche zwischen den beiden Anbietern zur Geltung kommen. Zu diesen Bedingungen gehören unter anderem, welche Netzelemente des MNO von dem MVNO genutzt werden dürfen und insbesondere welche Preise dieser dafür zu zahlen hat.

Wieviel ein MVNO in eine eigene Infrastruktur investiert, hängt davon ab, inwieweit er unabhängig von den Netzelementen des MNO sein möchte. Je mehr eigene Infrastruktur er bereitstellt, desto größer sind seine Freiheitsgrade bei der Gestaltung eigener Dienste und Tarifsysteme. Das Roaming zwischen MVNO und MNO, benötigt ebenso wie das internationale Roaming einen Signalisierungsprozess zwischen den beiden beteiligten Betreibern. Im Zuge dieser Signalisierung werden Informationen über den Kunden ausgetauscht, insbesondere ob der Kunde autorisiert ist, das fremde Netz zu nutzen. Ein MVNO benötigt zur Herstellung einer Verbindung dieselben Netzfunktionen wie ein lizenzierter zellulärer Netzbetreiber. Dazu gehört insbesondere ein GMSC, um mit externen Netzen interagieren zu können. Darüber hinaus muss er auch über ein HLR, MSC, AUC, EIR sowie ein Abrechnungssystem verfügen.

Im folgenden Schaubild ist eine Gesprächsverbindung dargestellt, bei der ein MVNO ein Maximum an eigener Mobilfunkinfrastruktur nutzt

**Abbildung 5:** Gesprächsverbindung im Fall eines MVNOs

Quelle: ODTR, The Regulatory Framework for Access in the Mobile Market, May 2000-

Ein anderer Fall, der häufig auch als MVNO bezeichnet wird, ist eher unter Enhanced Service Provider zu subsumieren. Der ESP schließt ein Abkommen mit dem MNO über die Nutzung von Netzkapazität sowie besonderer Netzelemente ab. Alle kundenspezifischen Informationen werden in den Datenverzeichnissen des MNOs gespeichert. Der ESP benötigt daher über eine Datenbasis, die es ihm ermöglicht, mit den Datenbasen des MNOs kommunizieren zu können. Die Details über die bevorzugten Verbindungswege des „enhanced service provider“ sind dem MNO bekannt und werden von ihm über diese bevorzugten Verbindungen gesendet. Ebenfalls übermittelt der MNO alle Rechnungsinformationen an den „enhanced service provider“. Diese Anbieter benötigen keinen eigenen MNC, sondern können, sofern sie eigene SIM-Karten ausgeben, auf einen Nummernblock des Mobilfunknetzbetreibers zurückgreifen. Ein Abkommen mit einem „enhanced service provider“ kommt einem (einseitigen) internationalen Roamingabkommen sehr nahe.

## 3.2 UMTS

UMTS-Netze weisen im Vergleich zu GSM-Netzen einige Besonderheiten auf. Bei GSM-Netzen werden die Gesprächsverbindungen leitungsvermittelt übertragen. Die Erweiterung mittels GPRS erlaubt die Übertragung von Daten mittels Paketen, wodurch eine effizientere Nutzung der knappen Frequenzen ermöglicht wird. Bei UMTS werden sowohl Gespräche als auch Daten, zumindest bei der Funkübertragung, paketvermittelt.

Bei einem UMTS-Netz hat jede einzelne Zelle eine bestimmte maximale Übertragungskapazität, welche allen Nutzern innerhalb dieser Zelle gemeinsam zur Verfügung steht. Dies bedeutet bei einer steigenden Anzahl von Nutzern, dass auf jeden einzelnen weniger Leistung entfällt. Die Übertragungskapazität innerhalb einer Versorgungsregion stellt daher eine „shared resource“ dar, es herrscht demnach Rivalität im Konsum zwischen den Teilnehmern in einer Region. Diese Leistungsverringerung äußert sich entweder über geringere Bandbreite je Nutzer oder in einer Reduzierung der maximal möglichen Entfernung zu einer Sendestation. So kann sich in der „busy-hour“ die verfügbare Bandbreite für einen entfernten Teilnehmer derartig verringern, dass dieser von einer anderen Zelle versorgt werden muss. Dies bedeutet in der Praxis, dass die einzelnen Zellen in ihrer Größe, je nach Nachfrage, variieren können. So werden stark belastende Zellen scheinbar kleiner („cell breathing“).

Die BTS wird bei UMTS-Netzen Channel Control Unit (CCU) genannt. Die Hauptfunktion besteht aber genau wie beim BTS in der Übersetzung von Funkwellen in digitale Signale und umgekehrt. Das zentrale Element zur Steuerung der CCU ist der Radio Network Controller (RNC). Mit Hilfe des RNC werden die angeschlossenen Basisstationen überwacht und gesteuert. Insbesondere das Handover wird von den RNCs gesteuert. Ein UMTS-Netz nutzt jeweils nur das stärkste Signal eines sich in Bewegung befindlichen Mobiltelefons, bis es eindeutig nur in einer Zelle empfangen werden kann. In dicht besiedelten Gebieten kann ein Nutzer sogar in mehreren Zellen eingebucht sein, wodurch das Problem eines Verbindungsabbruchs verringert wird. Die Basisstationen werden in einem UMTS-Netz mit den entsprechenden RNCs verbunden, während in einem GSM-Netz die Basisstationen erst im MSC miteinander verbunden sind. Durch diese Eigenschaft wird der Austauschweg zwischen den einzelnen Basisstationen verringert.

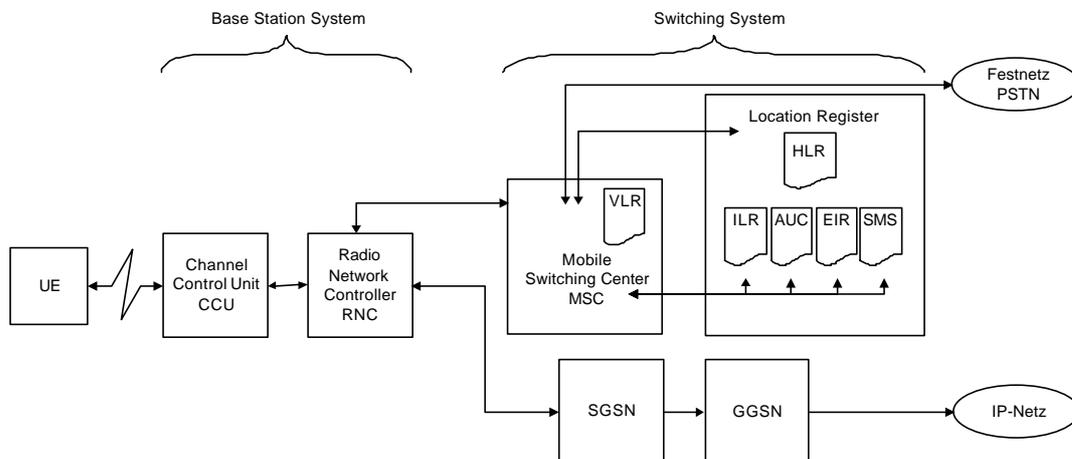
Wie beim GSM-Netz stellt auch beim UMTS-Netz das MSC das Herzstück dar. Mittels des MSC werden Verbindungen zwischen verschiedenen Teilnehmern bzw. in andere Netze hergestellt. Auch bei UMTS erfolgt die Suche nach den gewünschten Gesprächspartnern mit Hilfe der Datenbanken, insbesondere des HLR und VLR. Die Hauptaufgaben des MSC bestehen demnach nach in der Vermittlung und Signalisierungen.

Der Übergang vom Funknetz zum Internet erfolgt über den Serving GPRS Support Node (SGSN) sowie dem Gateway GPRS Support Node (GGSN). Von beiden Systemen wird die Datenbank des HLR genutzt.

Innerhalb der Infrastruktur eines Mobilfunknetzes steht der SGSN auf derselben hierarchischen Ebene wie das MSC. Mit seiner Hilfe wird der mobile Internetzugang sichergestellt und außerdem werden die Datenpakete zwischen Mobiltelefon und Internet vermittelt. Das SGSN versorgt dabei alle eingebuchten Nutzer innerhalb seines Gebietes. Die Hauptaufgabe des SGSN besteht im Ein- und Ausbuchen der Teilnehmer, einschließlich Benutzeridentifikation und Verschlüsselung. Ferner wird die „logische“ Verbindung zum Endgerät durch diesen Knoten aufrechterhalten

Der GGSN hingegen sorgt für einen schnellen Zugriff auf die Internetinhalte. Bei diesem Node liegt der Übergang zu den externen IP-Netzen. Die Hauptaufgabe besteht in der Verbindungsaufnahme mit fremden Datenpaketdiensten sowie der Identifikation des Teilnehmers gegenüber diesen Diensten. Des Weiteren werden durch das GGSN die Datenpakete in beide Richtungen durchgeschleust und schließlich auch die Abrechnungsdaten erstellt.

**Abbildung 6:** Aufbau eines UMTS-Netzes



### 3.3 Bereitstellung von Infrastruktur

In der folgenden Übersicht wird noch einmal für die verschiedenen Arten der Betreiber dargestellt, über welche Mobilfunk-Infrastrukturbestandteile sie typischerweise selber verfügen.

**Tabelle 3:** Verfügbarkeit über Mobilfunkinfrastruktur für verschiedene Anbieter

	Eigene SIM-Karten	IMSI	BTS bzw. CCU	BSC bzw. RNC	OMC	MSC	EIR	AUC	HLR	VLR	Zusätzliche Plattform
Service Provider	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ESP	O	-	-	-	-	-	O	O	O	-	O*
MVNO	X	X**	-	-	-	X	O	O	X	X	O*
MNO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O

Anmerkungen: X ~ Eigene Bereitstellung erforderlich  
 O ~ Betreiber kann dies optional bereitstellen  
 - ~ Keine eigene Bereitstellung möglich

\* Die Bereitstellung eigener Dienste mittels eigener Dienstplattformen stellt das eigentliche Ziel eines MVNOs bzw. ESP dar

\*\* Wenn der MVNO von den nationalen Behörden keinen eigenen MNC erhält, so sollte er zumindest einen eigenen Nummernblock bei einem Netzbetreiber bekommen, der eine eindeutige Identifizierung ermöglicht.

Quelle: WIK

## 4 Geschäftsmodelle für MVNOs

Im folgenden Abschnitt soll zunächst auf die Frage eingegangen werden, für welche Unternehmen der Markteintritt als MVNO eine interessante Option darstellen könnte. In einem zweiten Schritt werden Fallbeispiele vorgestellt.

### 4.1 Wer kommt als potenzieller MVNO in Frage?

Ein MVNO-Geschäftsmodell kann für folgende Unternehmen von Interesse sein:

- Mobilfunknetzbetreiber,
- Service Provider,
- Festnetzbetreiber,
- Unternehmen außerhalb des Telekommunikationssektors mit Reputation bei einem großen Kundenstamm.

#### ***Mobilfunknetzbetreiber***

Mobilfunknetzbetreiber können sich von internationalen Roaming-Abkommen unabhängig machen, wenn sie in Ländern, in denen sie kein eigenes Netz betreiben, die Möglichkeit erhalten, als MVNO aufzutreten. Mit Hilfe eines supranationalen Mobilfunknetzes können, insbesondere für Geschäftskunden, leichter neue Tarifsysteme für pan-europäische Dienstleistungen offeriert werden. Zum Beispiel besteht die Möglichkeit, den Kunden günstigere Konditionen für Gespräche einzuräumen, wenn sie in Ländern telefonieren, in denen ihr Provider entweder eine eigene Mobilfunklizenz besitzt oder als MVNO einen Zugang zu den Mobilfunknetzen der dort tätigen Betreiber hat. Dies gilt sowohl für die gegenwärtig existierenden GSM-Netze als auch bei den künftigen UMTS Netzen.

In Schweden liegt der Fall vor, dass ein Anbieter (Telia) mit einem bestehenden und lizenzierten GSM-Netz bei der Vergabe der UMTS-Lizenzen keine Lizenz erhalten hat. Telia hat daraufhin einen Vertrag mit einem UMTS-Lizenzinhaber (Tele2) geschlossen, um dessen UMTS-Lizenz gemeinsam zu nutzen. Das künftige UMTS-Netz soll von einer Gesellschaft betrieben werden, von der Telia und Tele2 Kapazität zur Verfügung gestellt bekommen. Die beiden Unternehmen treten somit jeweils als MVNO der Netzbetreibergesellschaft auf dem schwedischen Mobilfunkmarkt auf. Die Kosten des Netzaufbaus können auf diese Weise zwischen den beiden Unternehmen geteilt werden. Sowohl Tele2 als auch Telia Sverige lassen sich den Verkehr durch die Betreibergesellschaft zuführen.

Vor allem im Zusammenhang mit UMTS wird das Konzept des MVNO mittlerweile stark diskutiert. Diese Diskussion wird vor allem vor dem Hintergrund der hohen Lizenzkosten sowie dem kostenintensiven Aufbau eines landesweiten Netzes geführt. Zum einen können durch das MVNO-Konzept die Kosten eines Netzaufbaus geteilt werden, wie dies z.B. in Schweden mit Telia und Tele2 der Fall ist. Andererseits können die Lizenzinhaber, insbesondere diejenigen mit geringem bzw. keinem Kundenstamm, durch den Verkauf von Kapazität an MVNOs eine bessere Netzauslastung erzielen.

### ***Service Provider***

Für Service Provider besteht als MVNO die Möglichkeit, ihren Kunden eigene Zusatzdienste anzubieten. Als MVNO eröffnen sich auch größere Freiheitsgrade bei der Entwicklung eigener Tarifstrukturen und Preissysteme.

### ***Festnetzbetreiber***

Für Festnetzbetreiber ohne Mobilfunklizenz eröffnet sich durch einen MVNO-Status die Möglichkeit, künftig verstärkt fix-mobil-integrierte Dienste anzubieten. Anbieter mit Festnetz- und MVNO-Status erhalten die Möglichkeit, als Komplettanbieter ihre Dienste zu vertreiben. Für den Kunden entsteht durch das größere Angebot an FMI-Produkten die Option, die Vorteile (die Erreichbarkeit im Mobilfunk und die höheren Datenübertragungsraten im Festnetz) beider Anschlussarten günstiger zu beziehen. Im allgemeinen erfolgt die Realisation derartig fix-mobiler Dienste mittels Rufumleitungen zwischen den beiden Anschlüssen. Von daher ist es für einen Anbieter derartiger Dienste von Vorteil, wenn sie sowohl Festnetz- als auch Mobilfunkleistungen anbieten. Des Weiteren besitzt er bereits eine eigene Festnetzinfrastruktur, wodurch sich seine Investitionskosten als MVNO reduzieren und er die Auslastung dieses Netzes verbessern kann.

### ***Unternehmen mit starker Kundenreputation***

Für Unternehmen mit einer starken Reputation (auch wenn diese in anderen Märkten als dem Telekommunikationsbereich aufgebaut wurde) kann es sich als lohnenswert erweisen, als MVNO in den Mobilfunkmarkt einzutreten. Vielfach wird das Beispiel von Virgin genannt, welches über ein Joint-Venture mit One2One in den britischen Mobilfunkmarkt eingetreten ist. Virgin Mobile erfüllt allerdings nicht die im Rahmen dieser Arbeit verwendete Definition eines MVNO. Virgin besitzt weder eine eigene Vermittlungsinfrastruktur noch hat es einen eigenen MNC erhalten. Virgin greift vollständig auf die Infrastruktur des am Joint Venture beteiligten Netzbetreiber One2One zurück.

## **4.2 Fallbeispiele**

Ein MVNO kann auf der Grundlage unterschiedlicher Geschäftsideen und Strategien auf dem Mobilfunkmarkt aktiv werden. Im folgenden sollen anhand von Beispielen einige dieser Strategien vorgestellt werden.

#### 4.2.1 Tele2

Das Unternehmen Tele2 möchte in allen Ländern, in denen es ein Festnetz betreibt, künftig auch als virtueller Mobilfunknetzbetreiber in Erscheinung zu treten. In Dänemark ist Tele2 durch ein Abkommen mit Sonofon als MVNO auf dem Mobilfunkmarkt aktiv, und in den Niederlanden ist ebenfalls ein entsprechender Vertrag mit Telfort abgeschlossen worden. Da Tele2 plant, nur in jenen Ländern aktiv zu werden, in denen es bereits eine Festnetzinfrastruktur betreibt, müssen nur relativ geringe Investitionen für den Markteintritt als MVNO getätigt werden. Ein weiterer Vorteil des Auftretens als MVNO besteht in einer möglichen besseren Auslastung der eigenen Festnetzinfrastruktur. Da bereits ein eigenes Festnetz betrieben wird, beschränken sich die Investitionen im wesentlichen auf eine Mobilfunkvermittlungsstelle (MSC) sowie ein eigenes Home Location Register (HLR). Für den Vertrieb der eigenen SIM-Karten sowie die Rechnungserstellung kann Tele2, zumindest zum Teil, auf seine bereits bestehenden Infrastrukturen zurückgreifen.

Aufgrund seiner Aktivitäten im Festnetz hat Tele2 in der Bevölkerung schon einen gewissen Bekanntheitsgrad erreicht. Auch im Festnetz wurde als vorrangiges Mittel die Preiskomponente eingesetzt. Von daher wird Tele2 vermutlich auch im Mobilfunk versuchen, vor allem über günstige Preise Kunden zu werben. Aufgrund der relativ geringen Investitionen für den Markteintritt besteht vor allem im Bereich der Preissetzung ein gewisser Spielraum.

Als bereits aktiver Festnetzbetreiber könnte ein MVNO wie Tele2 seinen Kunden fix-mobil-integrierte Dienste anbieten. Durch die Bereitstellung derartiger Dienste werden die jeweiligen Vorteile der beiden Anschlussarten kombiniert. Beim Festnetz besteht der Vorteil aus den höheren erzielbaren Übertragungsraten und im Mobilfunk aus der möglichen ständigen Erreichbarkeit.

#### 4.2.2 Sense

Eine erweiterte Strategie besteht darin, nicht nur in einem Land präsent zu sein, sondern die Aktivitäten als MVNO auf mehrere Länder auszudehnen. Diese Strategie wurde insbesondere von dem norwegischen Unternehmen Sense angestrebt, durch welches das MVNO-Konzept erstmals einer größeren Öffentlichkeit bekannt wurde. Das Ziel von Sense bestand darin, im gesamten skandinavischen Raum ein virtuelles Mobilfunknetz aufzubauen. Mit Hilfe dieses Konzeptes sollte insbesondere versucht werden, die hohen Wholesale-Gebühren für das internationale Roaming zu umgehen. Insbesondere mit günstigeren „Roamingtarifen“ sollten Kunden innerhalb des skandinavischen Raumes umworben und gewonnen werden. Ein solches grenzübergreifendes Angebot wäre speziell für Vielreisende innerhalb dieses Gebiets interessant. Auf Grund des gesunkenen Preisniveaus innerhalb der nationalen Märkte, und den damit einhergehend fallenden Margen bei den national ausgerichteten Pro-

dukten, sollte mit diesem grenzübergreifenden Preisplan versucht werden, die höheren Margen bei den internationalen Roamingprodukten abzuschöpfen. Mittels einer international ausgerichteten Strategie und dem damit vorhandenen größeren Kundenpotenzial besteht für den MVNO auch eine höhere Wahrscheinlichkeit, in den Genuss von Rabatten der Endgerätehersteller zu kommen. Aber auch mit dieser länderübergreifenden Strategie ist es laut Sense zunehmend schwieriger, sich erfolgreich durchzusetzen. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass mehrere Mobilfunknetzbetreiber pan-europäische Netze aufgebaut haben. Insbesondere Vodafone, Orange (im Besitz der France Telecom), T-Mobile und MMO2 (vormals BT) verfügen in vielen Ländern über ein GSM-Mobilfunknetz und/oder haben eine UMTS-Lizenz erhalten. Diese Unternehmen bieten innerhalb der Länder, in denen sie ein eigenes Netz besitzen, einen einheitlichen „Roaming-Tarife“ an. Mit diesen grenzüberschreitenden Angeboten soll vor allem das lukrative Geschäftskunden-segment umworben werden.

Für einen national ausgerichteten Netzbetreiber mit unausgelasteten Netzkapazitäten könnte der Abschluss von Verträgen mit MVNOs, die international agieren, vorteilhaft sein. Als Nachteil eines solchen Abkommens gehen dem Netzbetreiber durch derartige Verträge mit grenzüberschreitend ausgerichteten MVNOs allerdings Einnahmen aus dem eigenen internationalen Roaminggeschäft verloren. Es ist daher zweifelhaft, ob derartige Geschäftsideen auf wirtschaftlicher Grundlage durchgesetzt werden können. Wie im Fall Sense geschehen, wurde dessen Nachfrage nach Netzzugang von allen kontaktierten Mobilfunknetzbetreibern abgelehnt.

#### 4.2.3 Quam

Insbesondere für neulizenzierte UMTS Netzbetreiber, die bisher nicht im GSM-Markt in Erscheinung getreten sind, stellt das MVNO Konzept eine interessante Option dar, bereits im Vorfeld des eigenen UMTS-Netzbetriebs Mobilfunkleistungen anzubieten. Durch den Markteintritt als MVNO kann der Firmenname bereits bekannt gemacht werden und ein Kundenstamm aufgebaut werden. Dies soll die Anlaufphase des eigenen Netzbetriebs erleichtern und dient so den Wettbewerbsnachteil gegenüber Unternehmen mit Lizenzen in beiden Mobilfunkstandards zu verringern. Auf diese Weise ist Quam über ein Abkommen mit E-Plus bereits vor dem Start des eigenen UMTS-Netzes als MVNO in den GSM-Markt eingetreten. Im November 2001 hat Quam damit begonnen seine GSM Produkte kommerziell anzubieten. Am 12. Dezember 2001 wurde der Verkauf jedoch aufgrund von Zusammenschaltungsproblemen vorübergehend eingestellt.

Für Quam entstehen durch den Abschluss des MVNO-Vertrages lediglich geringe zusätzliche Investitionskosten. Viele der Infrastrukturbestandteile können auch während des UMTS-Betriebes weiterverwendet werden. Die nötigen Festnetzkomponenten können später auch für den eigenen UMTS-Netzbetrieb sowie für das in der Anfangsphase

notwendige 3G-2G-Roaming verwendet werden. Das Abkommen zwischen den beiden Unternehmen sieht nämlich vor, dass Quam auch nach Start seines UMTS-Netzbetriebes das GSM-Netz von E-Plus nutzen darf. Gegenwärtig betreibt Quam zwei eigene MSC und kann bereits die für UMTS zugeteilten Nummernblöcke verwenden. Das für einen MVNO-Status notwendige HLR kann später auch für das eigene UMTS-Netz verwendet werden. Zusammenfassend besteht für Quam der Vorteil des MVNO-Abkommens in einer frühzeitigeren Präsenz auf dem Mobilfunkmarkt bei geringen zusätzlichen Investitionskosten. Für E-Plus besteht der Vorteil dieses Abkommens in einer besseren Auslastung seines bestehenden GSM-Mobilfunknetzes.

#### 4.2.4 Tele2 und Telia

In Schweden hat das bislang größte nationale Mobilfunkunternehmen (Telia) keine eigene UMTS-Lizenz erhalten. Um künftig auch UMTS-Dienste bereitstellen zu können, wird Telia bei UMTS als MVNO agieren. Zu diesem Zweck wurde ein entsprechender Vertrag mit dem UMTS-Lizenzinhaber Tele2 abgeschlossen. Dieser hat eine Gesellschaft gegründet, welche nur für Aufbau und Betrieb des UMTS Netzes zuständig ist. Die Netzkapazitäten werden jeweils zur Hälfte Telia und Tele2 zur Verfügung gestellt. Der abgehende Verkehr der Mobilfunk-Kunden wird über die eigenen Festnetzinfrastrukturen von Telia bzw. Tele2 vermittelt. Des Weiteren betreiben beide Gesellschaften ihr eigenes HLR und besitzen ihren eigenen Mobile Network Code. Von daher sind alle Bedingungen eines MVNO erfüllt.

Die Netzbetreibergesellschaft agiert lediglich als Bit Pipe für Tele2 und Telia. Der Abschluss der MVNO-Abkommen ist auf einer freiwilligen Basis zustande gekommen und somit für beide Seite vorteilhaft. Die Betreibergesellschaft kommt kann durch den Abschluss zweier MVNO-Verträge mit den beiden im GSM-Standard marktführenden Anbietern auf eine schnelle Auslastung seines UMTS-Netzes hoffen. Von daher können sich die hohen Investitionskosten des Netzaufbaus schnell amortisieren. Da die Hälfte der Netzkapazitäten konzernintern vermarktet wird, partizipiert der Konzern außerdem an dem ertragreichen Verkauf der Dienstleistungen an Endkunden. Für Telia besteht der Vorteil dieses Abkommens darin, dass künftig neben dem GSM- auch UMTS Dienste angeboten werden können.

#### 4.2.5 Neue Dienste bei UMTS

Mit der Markteinführung von UMTS wird erwartet, dass der Wettbewerb in einem größerem Maße über das Dienstangebot ausgetragen wird als im gegenwärtig vorherrschenden GSM-Standard. Das breitere Dienstangebot wird durch die mit dem UMTS-Standard höheren zu realisierenden Datenübertragungsraten ermöglicht. Gegenwärtig herrscht noch keine Sicherheit darüber, bei welchen Diensten eine Marktnachfrage generiert werden kann. Ein lizenzierte Netzbetreiber wird nicht in der Lage sein, das

komplette Dienstangebot unter eigener Regie anzubieten. Ebenso erfordert die Entwicklung und Markteinführung von neuen Diensten einen hohen Kapitalbedarf. MNOs könnten daher versuchen, auch wegen der hohen Kosten des Netzaufbaus, das Risiko der Entwicklung eines Dienstangebots zu streuen. Von daher könnten sie ein Interesse an einer Zusammenarbeit mit MVNOs entwickeln, sofern diese über das nötige Know-how verfügen sowie in diesem Bereich bereits einen Kundenstamm aufgebaut haben. Auch in diesem Bereich dürften insbesondere die kleineren bzw. bei UMTS neu eingetretenen Netzbetreiber der erfolgsversprechendere Ansprechpartner für potentielle MVNOs sein. MVNOs sollten jedoch ein Dienstangebot bereitstellen, welches nicht mit dem des zuganggebenden MNOs deckungsgleich ist. Ansonsten wären die Vorteile für den MNO geringer, d.h. die Auslastung der Netzkapazität würde nicht erhöht.

Darüber, welche Dienste sich bei UMTS erfolgreich am Markt durchsetzen werden, besteht gegenwärtig noch ein großes Maß an Unsicherheit. Der Erfolg vieler Dienste hängt auch von der technischen Realisierbarkeit und dem Komfort der Endgeräte ab. Gegenwärtig werden vor allem dem m-commerce, online-banking und standortbezogenen Diensten die größten Marktchancen eingeräumt.

## 5 Volkswirtschaftliche Vor- und Nachteile von MVNOs

Die volkswirtschaftlichen Vorteile des Markteintritts von MVNOs hängen im wesentlichen mit der größeren Anbieterzahl zusammen, wodurch sich im allgemeinen der Wettbewerbs auf dem entsprechenden Markt intensiviert. Die Ausprägungen dieser Wettbewerbsintensivierung schlagen sich insbesondere in Form von Preissenkungen, Qualitätsverbesserungen und einer höheren Angebotsvielfalt zugunsten der Nutzer von Mobilfunkdiensten nieder.

Volkswirtschaftlichen Nachteile resultieren aus den zusätzlichen Kosten der Unternehmen. Insbesondere durch den Aufbau einer entsprechenden Infrastruktur, durch welche Netzzugang ermöglicht wird, entstehen sowohl auf der MVNO- als auch auf der MNO-Seite Kosten. Des Weiteren ist sind bei den Nachteilen eventuell entstehende negative Anreize in den Aufbau und der Verbesserung einer flächendeckenden Mobilfunkinfrastruktur in Betracht zu ziehen.

### 5.1 Angebotsvielfalt

Aus der Sicht der Endkunden entsteht durch das Angebot von MVNOs eine größere Wahlmöglichkeit zwischen verschiedenen Anbietern von Mobilfunkleistungen. Im GSM-Standard werden sich die größeren Wahlmöglichkeiten vor allem durch das breitere Angebot an Tarifsystemen der verschiedenen Anbieter niederschlagen. Bei der Einführung von UMTS, mit seinen höheren realisierbaren Datenübertragungsraten, wird erwartet, dass sich die größere Anzahl an Anbietern zunächst positiv auf die Angebotsvielfalt der Dienste auswirken. Neben den lizenzierten Mobilfunkunternehmen werden Netzbetreiber ohne eigene lizenziertes Frequenzspektrum verstärkt versuchen sich mit innovativen Diensten lukrative Geschäftsfelder zu suchen. Der Wettbewerb zwischen allen Anbietern wird sich zunächst insbesondere auf der Diensteebene ausgetragen. Bei einer zunehmenden Marktsättigung werden jedoch auch bei UMTS zunehmend differenziertere Tarifsysteme angeboten.

Nicht nur das Angebot an verschiedenen Diensten wird durch den Markteintritt von MVNOs vielfältiger, sondern auch die Bündelung dieser Dienste zu einem Paket wird eine größere Flexibilität aufweisen. So kann von der Anbieterseite verstärkt auf die speziellen Bedürfnisse und Wünsche des Kunden nach verschiedenen Dienstepaketen eingegangen werden. Durch die Spezialisierung auf bestimmte Dienste können die Anbieter ihre anvisierten Kundensegmente individueller umwerben und betreuen. Jeder einzelne Anbieter versetzt sich dadurch in die Lage seine speziellen Kenntnisse auf sein anvisiertes Kundensegment anzuwenden. Für den Kunden erhöht sich somit die Wahrscheinlichkeit, dass ein für seine individuellen Bedürfnisse angemessenes Produkt bereitgestellt wird.

Tele1 Europe, welches in Norwegen eine UMTS Lizenz erhielt, hat angekündigt, in Zukunft verstärkt mit MVNOs zusammenarbeiten. Durch den Einsatz von MVNOs möchte man künftig das Privatkundensegment versorgen, während man das Geschäftskundensegment unter eigener Regie mit Mobilfunkdiensten versorgen möchte. Durch die Kooperationen mit MVNOs soll das Ziel erreicht werden, den heterogenen Vorstellungen der Privatkunden mittels eines differenzierteren Dienstangebotes gerecht zu werden. Dies ist nach Meinung von Tele1 Europe über Allianzen mit spezialisierten MVNOs besser zu verwirklichen als das gesamte Dienste-Spektrum selber bereitzustellen.

Die Situation von MVNOs beim UMTS -Standard ist vergleichbar mit derjenigen bei der Einführung des GSM-Standards, bei dem die Service Provider erheblich an einer raschen Erschließung des Mobilfunkmarktes beteiligt waren. Der größte Unterschied zum GSM-Markt besteht jedoch darin, dass mit dem breitbandigeren UMTS-Standard weit aus größere Möglichkeiten für Gestaltung unterschiedlicher Produkte bestehen und von daher den unterschiedlichen Vertriebswegen größere Freiheitsgrade eingeräumt werden können. Von daher wird den MVNOs auf dem UMTS Markt, zumindest das Dienstangebot betreffend, eine höhere Bedeutung zukommen als beim GSM Standard.

## 5.2 Endkundenpreise

Durch den Markteintritt zusätzlicher Akteure erhöht sich im allgemeinen der Wettbewerbsdruck auf die etablierten Marktakteure. Beim GSM-Mobilfunk wird sich insbesondere der Preiswettbewerb durch den Markteintritt von MVNOs verstärken. Die Fokussierung auf einen stärkeren Preiswettbewerb ist auf die geringeren realisierbaren Datenübertragungsraten bei diesem Mobilfunkstandard zurückzuführen, wodurch die Entwicklung marktfähiger innovativer Produkte erschwert wird. Die MVNOs werden daher insbesondere mittels eines günstigeren Tarifangebots Kunden zu gewinnen versuchen. Bei UMTS hingegen werden MVNOs zunächst versuchen, über eigene Dienstplattformen und das Angebot eigener innovativer Dienste einen Kundenstamm aufzubauen. Der Preiswettbewerb zwischen den Anbietern von Mobilfunkleistungen wird bei UMTS, zumindest zu Beginn des kommerziellen Netzbetriebs, weniger stark ausgeprägt sein als der Dienstewettbewerb.

Das Ausmaß der Preisänderungen hängt in einem entscheidenden Maße vom Preisniveau sowie der Wettbewerbsentwicklung vor dem Markteintritt der MVNOs ab. Je schärfer sich der Wettbewerb auf dem Mobilfunkmarkt bereits entwickelt hat, desto geringer werden die Auswirkungen auf das Preisniveau durch den Marktzutritt weiterer Wettbewerber ausfallen. Hat sich bereits ein wettbewerblicher Markt entwickelt, so besteht aufgrund der Kostensituation nur ein geringer Spielraum für weitere Preissenkungen. Große Preissenkungen sind durch den Marktzutritt zusätzlicher Marktakteure nur auf Märkten zu erwarten, die bislang eine geringe Wettbewerbsintensität aufweisen.

Das Ausmaß möglicher Preissenkungen ist daher nur unter Beobachtung der aktuellen Wettbewerbssituation auf dem entsprechenden Markt zu beurteilen.

Neben der Wettbewerbssituation auf dem Endkundenmarkt spielen auch die Bedingungen und Entgelte für die Vorleistungen des Mobilfunknetzbetreibers eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung der Endkundenpreise. Bei im Vergleich zu den Endkundenpreisen hohen Entgelten für die Nutzung einzelner Netzelemente des Netzbetreibers besitzt der MVNO nur einen geringen Spielraum für eigene Preissenkungen. Aus der Sicht eines MVNOs bietet es sich daher an, möglichst viel Infrastruktur selber bereitzustellen. Bei einem Maximum an eigener Infrastruktur besitzt der MVNO auch sein Maximum an Unabhängigkeit von dem Netzbetreiber und hat somit auch die größten Freiheitsgrade bei der Gestaltung eigener Tarife.

### **5.3 Internationale Roamingtarife**

Wie bei dem ursprünglichen Plan von Sense erkennbar ist, bestand deren Ziel darin, ein länderübergreifendes skandinavisches Netz aufzubauen. Kunden von Sense sollte es somit ermöglicht werden, im gesamten skandinavischen Raum unter einer Rufnummer günstig zu telefonieren, ohne für diesen Dienst hohe internationale Roaminggebühren zahlen zu müssen. Mit Hilfe nationaler Roamingabkommen sollten innerhalb des gesamten skandinavischen Gebietes günstige grenzüberschreitende Mobilfunkleistungen ermöglicht werden. Da sich das internationale Roaming mittlerweile zu einem lukrativen Geschäftszweig mit hohen Margen für die Mobilfunknetzbetreiber entwickelt hat, könnte durch derartige Geschäftsideen, wie die von Sense, Druck auf die internationalen Roamingpreise ausgeübt werden. Vor allem das lukrative Segment der Geschäftskunden stellt in diesem Zusammenhang ein interessantes Marktsegment für diese Art der Mobilfunkdienste dar, zumal die internationalen Roamingtarife von Kundenseite zunehmend bei der Auswahl des Tarifs beachtet werden. Mit günstigen grenzübergreifenden Roamingtarifen könnten MVNOs eine interessante Alternative für die Auswahl des Anbieters darstellen und somit auch in diesem Bereich einen höheren Wettbewerbsdruck auf die lizenzierten Mobilfunknetzbetreiber ausüben.

Diese Strategie eines internationalen Angebots von Mobilfunkleistungen auf der Basis von MVNO-Abkommen kann sowohl von „reinen“ MVNOs betrieben werden, als auch von lizenzierten Netzbetreibern, die auf diese Weise die internationale Flächendeckung ihres Mobilfunknetzes erweitern möchten. So hat zum Beispiel die schwedische Telia angekündigt, zumindest auf europäischer Ebene, ein flächendeckendes Netz aufzubauen. Dieses Ziel soll durch eine Kombination von eigenen Lizenzen und MVNO-Abkommen erreicht werden.

## 5.4 Terminierungsentgelte

Im Unterschied zu Service Providern, die lediglich einen Wiederverkauf von Diensten betreiben, erhalten MVNOs auch Entgelte für die Terminierung eingehender Gespräche. Ob durch MVNOs ein zusätzlicher Druck auf Senkung der Terminierungsentgelte für Gespräche in die Mobilfunknetze entstehen kann, erscheint fraglich. Zum einen bestimmen die Vorleistungsentgelte für die Nutzung eines Mobilfunknetzes ihre Terminierungsentgelte. Zum anderen bestehen für MVNOs, genau wie für lizenzierte Mobilfunknetzbetreiber, Anreize, das Niveau der Terminierungsentgelte möglichst aufrechtzuerhalten. Um Kunden zu gewinnen, könnte zwar ein Anreiz bestehen, Terminierungsentgelte zu vermindern, aber Erfahrungen bei später lizenzierten Netzbetreibern können diese These nicht stützen. So setzt in der Bundesrepublik Deutschland VIAG Interkom, das als letzter Betreiber eine GSM-Mobilfunklizenz erhalten hat, die höchsten Entgelte für die Terminierung in ihrem Mobilfunknetz. Diese Tendenz, dass Mobilfunkanbieter mit kleineren Marktanteilen die höchsten Terminierungsentgelte setzen, ist auch in vielen anderen Ländern zu beobachten. Eine Begründung für diesen Tatbestand könnte darin liegen, dass Kunden nicht über die Entgelte für Gespräche in die Mobilfunknetze informiert sind und sich hilfswieße an Durchschnittspreisen orientieren. Die Gespräche zu den Teilnehmern kleinerer Netzbetreiber werden im wahrgenommenen Durchschnittspreis dann nur gering gewichtet und der Durchschnittspreis wird von der Höhe des Terminierungsentgeltes nur in einem geringem Umfang tangiert; die höheren Terminierungsentgelte der „kleineren“ Mobilfunknetzbetreiber treten für die Endkunden weniger zutage. Auch neu in den Markt eintretende MVNOs werden zunächst nur einen geringen Kundenstamm besitzen und unterliegen denselben Anreizen, hohe Terminierungsentgelte zu setzen, wie es die kleineren lizenzierten Netzbetreiber tun.

Wegen des Markteintritts weiterer Marktakteure werden auch die etablierten Anbieter von Mobilfunkleistungen kein Interesse an einer weiteren Reduzierung ihrer Terminierungsentgelte haben. Sie werden vielmehr versucht sein, schwindende Gewinne im Endkundengeschäft über Gewinne aus der Terminierung zu kompensieren. Es besteht für alle Anbieter, einschließlich MVNOs, einerseits ein Anreiz mittels günstiger Endkunderate einen möglichst großen Kundenstamm aufzubauen bzw. zu behaupten und andererseits über die Festsetzung hoher Terminierungsentgelte Gewinne zu erzielen bzw. aufrechtzuerhalten. Auch schwindende Margen bei Mobilfunktarifen führen somit zu einem Verharren der Terminierungsentgelte auf einem hohen Niveau.

## 5.5 Qualität

Auch die Qualität der Dienstleistungen und Übertragungen wird im allgemeinen durch einen stärkeren Wettbewerb positiv beeinflusst. Bei einer regulatorischen Durchsetzung des Zugangs für MVNOs müsste allerdings beachtet werden, die Anreize in den Infrastrukturaufbau der Netzbetreiber nicht zu schwächen. Durch MVNOs könnten möglicherweise falsche Anreize bzgl. des Ausbaus der Infrastruktur gesetzt werden. Vielfach

wird behauptet, dass durch die Verpflichtung zur Gewährung des Netzzugangs die Anreize des MNOs in den Ausbau der Infrastruktur geschwächt würden. Insbesondere die eher dünn besiedelten Gebiete würden funktechnisch nicht mehr von den Mobilfunknetzbetreibern erschlossen. In jenen Gebieten sei der Deckungsbeitrag der Netzbetreiber ohnehin nur gering und würde durch die Einführung von MVNOs noch weiter sinken. Die Anreize für den MNO in den weiteren Ausbau seiner Netzinfrastruktur hängen jedoch weniger vom Netzzugang für MVNOs selbst ab, sondern von den für diese Leistung festgesetzten Entgelten.

Für MVNOs besteht jedoch im allgemeinen das Problem, keine vollständige Kontrolle über die Verbindungen ihrer Kunden zu haben. Wie bereits erwähnt, muss zumindest auf einige Infrastrukturbestandteile des MNO zurückgegriffen werden. Aber auch der MNO besitzt ein Interesse an einer störungsfreien Verbindung der Kunden des MVNO, weil die Auslastung des Netzes auch durch diese Kunden verbessert wird und somit Einnahmen generiert werden. Insbesondere wenn das Angebot des MVNOs nicht in unmittelbarer Konkurrenz zu den Diensten des MNO steht, erzielt der MNO durch die Kunden des MVNO eine bessere Auslastung seines Netzes.

Schliesse ein MVNO innerhalb eines Landes mit mehreren MNOs Verträge ab, so könnte er auf diese Weise eine Netzabdeckung erzielen, die besser ist die einzelner Netzbetreiber. Auch bei Kapazitätsengpässen innerhalb eines Netzes bestünde für den MVNO bei Abschluss mehrerer Verträge die Möglichkeit, den Kunden auf das Mobilfunknetz mit freien Kapazitäten zu routen. Es ist allerdings unwahrscheinlich, dass es zur Herausbildung solcher MVNOs mit mehreren Verträgen innerhalb eines Lizenzgebietes kommen wird.

## 5.6 Kosten

Kosten durch den Infrastrukturaufbau entstehen sowohl auf der Seite des MVNO als auch auf der des MNO. Der MVNO muss jene Infrastrukturbestandteile aufbauen, welche er bereitstellen muss, um eine gewisse Unabhängigkeit von dem jeweiligen Netzbetreiber zu erlangen. Auch der MNO muss seine Netze derart umrüsten, dass der MVNO seine Infrastrukturbestandteile anschließen kann.

## 6 Regulatorische Fragen

Im vorangehenden Kapitel sind Vor- und Nachteile eines Markteintritts von MVNOs beschrieben worden. In diesem Kapitel soll der Frage nachgegangen werden, inwieweit ein Regulierungsbedarf bezüglich des Netzzugangs besteht. Eng verbunden mit der Frage des Netzzugangs für MVNOs ist das Problem der Nummernallokation. In diesem Zusammenhang ist zu klären, inwieweit MVNOs ein Anrecht auf Nummern zugestanden werden sollte bzw. kann. Ein MVNO sollte laut der im Rahmen dieser gewählten Definition über einen eigenen Mobile Network Code verfügen, der einen Bestandteil des IMSI nach E.212 der ITU darstellt. Neben dem IMSI nach E.212 der ITU ist innerhalb des Mobilfunks auch die mobile ISDN-Rufnummer für den Anbieter von Bedeutung. Während die IMSI im internen Routing für die Betreiber von Bedeutung ist, erscheint die ISDN-Nummer im Außenverhältnis zwischen den Kunden. Auf Grund der Begrenztheit des Nummernraums ist zu klären, ob durch die zusätzliche Vergabe von Nummern an MVNOs ein Knappheitsproblem verursacht wird.

### 6.1 Netzzugang von MVNOs

Wünschenswert ist eine Situation bei der man davon ausgehen kann, dass auf einer freiwilligen Grundlage Abkommen zwischen MNOs und MVNOs zustande kommen. In diesem Fall entsteht für beide Unternehmen eine vorteilhafte Situation und somit könnte auf einen regulatorischen Eingriff verzichtet werden. Kommt es zwischen den Unternehmen jedoch zu keiner kommerziellen Vereinbarung, so ist über eine Verpflichtung zu Netzzugang nachzudenken. In diesem Fall ist zu prüfen, inwieweit Wettbewerb existiert bzw. inwieweit durch einen regulatorischen Eingriff eine bessere Situation erreicht werden kann. Es ist die Frage zu klären, ob der Nutzen eines solchen Eingriffs die Kosten überwiegt oder mit welchen anderen Mitteln ein vergleichbares oder besseres Ergebnis herbeigeführt werden kann. Die volkswirtschaftlichen Vor- und Nachteile bzgl. des Markteintritts von virtuellen Netzbetreibern sind im vorangegangenen Kapitel bereits qualitativ beschrieben worden.

Im Mobilfunkstandard der 2. Generation sind bereits einige MVNOs aufgrund freiwilliger Vereinbarungen aktiv. Als Beispiele sind die Verträge zwischen Quam und E-Plus (Deutschland) sowie zwischen Tele2 und Sonofon (Dänemark) bzw. Telfort (Niederlande) zu nennen. Von daher scheinen auch ein lizenzierte Mobilfunknetzbetreiber grundsätzlich einer Zusammenarbeit mit einem MVNO nicht ablehnend gegenüberzustehen. Eine regulatorische Verpflichtung auszusprechen scheint daher nicht unbedingt für den Markteintritt von MVNOs erforderlich zu sein. Insbesondere für kleinere MNOs stellt ein derartiger Vertrag eine attraktive Möglichkeit dar, den Verkehr auf dem eigenen Netz zu erhöhen. Tele2 hat angekündigt, künftig in allen Ländern, in denen es ein eigenes Festnetz betreibt, auch als virtueller Netzbetreiber im Mobilfunk aktiv werden zu wollen. Zur Realisierung dieses Ziels möchte das Unternehmen vorzugsweise die kleineren Mobilfunknetzbetreiber eines Landes ansprechen. Diese Strategie zielt insbesondere darauf

ab, dass die kleineren MNOs ein größeres Interesse an einer Zusammenarbeit mit MVNOs haben als jene mit großem Kundenstamm. Obwohl mit den Kunden eines MVNO für den Netzbetreiber geringere Einnahmen generiert werden als mit eigenen, sind für ihn die Umsätze dennoch höher als bei Leerkapazitäten. Somit ergibt sich für beide Unternehmen eine Win-Win Situation. Diese beidseitigen Vorteile fallen umso größer aus, je mehr die anvisierte Zielgruppe des MVNO von der des MNO abweicht.

Das Ziel der Lizenzinhaber besteht auch bei UMTS darin, möglichst rasch einen hohen Netzauslastungsgrad zu erzielen. Aufgrund der in den meisten Ländern im Vergleich zu GSM größeren Anbieterzahl werden insbesondere die neulizenzierten und kleineren GSM Anbieter ein gesteigertes Interesse an Verträgen mit MVNOs haben. Konkurrenzbeziehungen zwischen dem MVNO und dem jeweiligen MNO können zwar nicht ausgeschlossen werden, aber der MVNO ist auch daran interessiert mit „seinem“ MNO nicht in einen direkten Konkurrenzkampf um dasselbe Kundensegment zu treten.

Bei UMTS wird der Wettbewerb in einem stärkeren Maße über das Dienstangebot ausgetragen. Ein einzelner Netzbetreiber wird nicht in der Lage sein, eine breit gefächerte Produktpalette allein bereitzustellen. Potenzielle MVNOs haben oft bereits einen gewissen Kundenstamm aufgebaut. Von daher kann durch die Gewährung des Netzzugangs eine bessere Netzauslastung erzielt werden. Ein von Netzbeginn hoher Netzauslastungsgrad ist für den MNO insofern von Bedeutung, dass sich die hohen Investitionskosten für den Aufbau des UMTS-Netzes schneller amortisieren. Durch die hohen Investitionskosten für den Netzaufbau ist des weiteren auch die Finanzkraft des MNOs für die Implementierung zusätzlicher Dienste eingeschränkt. Durch die Gewährung des Netzzugangs für MVNOs kann er das Risiko für die Investition in Dienstplattformen auf diese verteilen. Dies ist umso bedeutender, da bisher noch kein Dienst als sog. Killer-Applikation identifiziert werden konnte. Der Netzbetreiber erhält so zumindest Einnahmen für den Verkauf seiner Netzkapazitäten ohne weitere Risiken durch Produktentwicklung auf sich nehmen zu müssen. Der Netzbetreiber nutzt sein Netz sozusagen als Bit Pipe für die Inhalte anderer Anbieter und überlässt ihnen die Suche nach neuen erfolgversprechenden Diensten. So hat der norwegische UMTS Lizenzinhaber Tele1 bereits angekündigt, das Segment der Geschäftskunden unter eigener Regie zu betreiben und die Versorgung der sogenannten Privatkunden den MVNOs zu überlassen.

Zusammenfassend ist zu bemerken, dass insbesondere Netzbetreiber mit einem kleinen Kundenstamm Interesse an einer Zusammenarbeit mit MVNOs haben, da für sie die Möglichkeit besteht, ihre Netzauslastung zu verbessern. Für diejenigen Unternehmen, welche bereits einen großen Kundenstamm aufgebaut haben, wird das Interesse an einer Zusammenarbeit mit MVNOs zunächst geringer ausfallen. Im allgemeinen haben diese Unternehmen bereits eine hohe Netzauslastung und erzielen mit eigenen Kunden höhere Umsätze als über die Zahlungen von MVNOs. Durch Vertragsabschlüsse von MVNOs mit den „kleineren“ Netzbetreibern sehen aber auch sie sich einer größeren Konkurrenz gegenüber. Insofern kann sich auch bei den „großen“ MNOs aufgrund einer Kundenabwanderung die Kapazitätsauslastung ihrer Netze verringern, wo-

durch auch deren Anreiz größer wird, Verträge mit MVNOs abzuschließen. Aus diesem Blickwinkel ist ein regulatorischer Eingriff aus der gegenwärtigen Perspektive nicht erforderlich, sollte aber im Einzelfall einer genaueren Prüfung unterzogen werden.

## 6.2 Nutzungsrechte an Nummern

Im Bereich des Mobilfunks sind zwei verschiedene Nummern von Bedeutung. Bei diesen beiden Nummern handelt es sich um die sogenannte IMSI sowie die mobile Rufnummer.

- Die Zuteilung der IMSI an Antragsberechtigte erfolgt in Form von IMSI-Blöcken. Die Identifikation eines IMSI-Blocks erfolgt durch die Mobile Netzkennung (MNC) und die Mobile Landeskenntung (MCC). Der einzelne Teilnehmer wird durch das Anhängen der zehnstelligen MSIN identifiziert. Innerhalb eines IMSI-Blocks stehen somit insgesamt 10 Mrd. Nummern zur Verfügung. Bei einem derart großen Nummernblock müsste jeder Netzbetreiber mit einem IMSI-Block eine genügend große Anzahl von Nummern zur Verfügung haben. In der Bundesrepublik Deutschland besitzt jeder GSM-Netzbetreiber gegenwärtig sogar 3 IMSI-Blöcke und kann somit auf insgesamt 30 Mrd. Nummern zurückgreifen. Durch die Hoheit bei der Vergabe des MNC besteht für jedes Land die Möglichkeit, insgesamt 100 (von 00 bis 99) IMSI-Blöcke zu vergeben. Unter der Wahrung einer Reserve, sowie einigen Blöcken für Testzwecke, dürften noch im ausreichenden Maße MNCs zur Verfügung stehen. Eine Knappheit an MNCs scheint daher aus der gegenwärtigen Sichtweise heraus nicht zu bestehen. Die Anbieter sollten jedoch ihre IMSI-Blöcke effizienter als bisher nutzen. Dies kann z.B. durch die Wiederverwendung einer IMSI bei einem Betreiberwechsel des Kunden geschehen.
- Ebenfalls in Blöcken werden die mobilen Rufnummern nach E.164 der ITU vergeben. Bei der Vergabe von Rufnummernblöcken scheint zum gegenwärtigen Zeitpunkt ein größeres Knappheitsproblem zu bestehen als bei den MNCs. In der Bundesrepublik Deutschland sind die Rufnummernblöcke im Bereich 017 sowie drei zur Verfügung stehende Blöcke im Bereich 016 bereits an die lizenzierten GSM-Mobilfunknetzbetreiber vergeben worden. Somit steht nur noch der 015 Bereich zur Verfügung. Die nationalen Rufnummern im 015 Bereich weisen insgesamt 11 Stellen auf und somit eine mehr als bei den bisher verwendeten Rufnummern im Mobilfunkbereich. Der Prefix 0 wird bei der folgenden Betrachtung nicht als eigenständige Stelle mitgerechnet. In der folgenden Übersicht wird der Aufbau einer Rufnummer im 015 Bereich dargestellt.

**Tabelle 4:** Aufbau einer nationalen Rufnummer in der Bundesrepublik Deutschland

Prefix	Nationale Rufnummer (11 Stellen)		
0	Dienstekennzahl 15	Teilnehmerrufnummer (9 Stellen)	
	(2 Stellen)	Blockkennung (2 Stellen)	Endeinrichtungsnummer (7 Stellen)

Quelle: RegTP

Die Dienstekennzahl 15 sowie die zweistellige Blockkennung identifizieren einen Rufnummernblock. Ein einzelner Rufnummernblock umfasst somit insgesamt 10 Millionen Teilnehmerrufnummern. In der Bundesrepublik Deutschland sind für die Inhaber einer Mobilfunklizenz jeweils zehn Rufnummernblöcke im Bereich 015 reserviert worden. Für jeden Lizenzinhaber ist zunächst die erste Ziffer der zweistelligen Blockkennung reserviert. Die entgeltliche Zuteilung der zweiten Ziffer der Blockkennung, wodurch der einzelne Rufnummernblock identifiziert wird, erfolgt nur auf Antrag wenn von dem Betreiber ein Rufnummernblock benötigt wird. Somit sind 100 Millionen Teilnehmerrufnummern für jeden Lizenzinhaber reserviert.

**Tabelle 5:** Zur Verfügung stehende Rufnummernblöcke im Bereich 015

		Zweite Ziffer der Blockkennung wodurch ein einzelner Rufnummernblock mit 10 Mio. Nummern identifiziert ist.									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0150	Quam						X				
0151	T-Mobil		X								
0152	Vodafone	X									
0153											
0154											
0155	E-Plus										
0156	MobilCom							X			
0157	E-Plus										
0158											
0159	Viag										

Legende: Bereits zugeteilte Rufnummernblöcke sind mit einem X gekennzeichnet.

In der ersten Spalte der Tabelle wird die zweistellige Dienstekennzahl einschließlich der ersten Stelle der zweistelligen Blockkennung angegeben. Für jeden Inhaber einer Mobilfunklizenz wurde ein Bereich mit einer solchen dreistelligen Kennzahl reserviert,

somit sind für jeden lizenzierten Mobilfunknetzbetreiber insgesamt zehn Rufnummernblöcke mit jeweils 10 Millionen Rufnummern reserviert. Für E-Plus sind als einziges Unternehmen sogar zwanzig Rufnummernblöcke reserviert worden. Die Reservierung von 20 Rufnummernblöcken ist auf die Trennung der Gesellschaften für den UMTS- und den GSM-Standard zurückzuführen. Jedes Unternehmen erhält zunächst jedoch nur einen kompletten Rufnummernblock aus den für ihn reservierten Rufnummerbereich. Möchte er weitere Rufnummernblöcke aus seinem reservierten Bereich erhalten, so muss er angeben, in welchem Maße seine bisher zugeteilten Rufnummernblöcke genutzt sind. Ein Folgeantrag für die Zuteilung eines weiteren Rufnummernblocks kann erst ab einem Nutzungsgrad von 40% bei den bisher zugeteilten Rufnummernblöcken gestellt werden. Bislang haben nur lizenzierte Mobilfunknetzbetreiber das Nutzungsrecht an Rufnummernblöcken von der Regulierungsbehörde zugesprochen bekommen. Aufgrund dieser Vergabepraxis sowie der bereits erfolgten Reservierung von Rufnummernbereichen sind gegenwärtig noch 30 Rufnummernblöcke frei. Diese Blöcke befinden sich alle im Bereich der dreistelligen Ziffernfolge 0153, 0154 und 0158.

Für den MVNO ist die Gewährung eines Nutzungsrechts für einen eigenen Rufnummernblock von großer Bedeutung. Bei einem Wechsel des Netzbetreibers erhält er durch einen eigenen Rufnummernblock die Möglichkeit seine bereits vergebenen Rufnummern zu behalten sowie weitere Rufnummern aus diesem Bereich an seine Kunden zu vergeben. Durch das Nutzungsrecht an einem eigenen Rufnummernblock besteht für jeden Anbieter des weiteren die Möglichkeit aus der Sicht des Kunden über die Rufnummern identifiziert zu werden. Bei einer Einführung der Rufnummernportabilität im Mobilfunkbereich gerät diese Identifikation über die Rufnummer jedoch immer weiter in den Hintergrund.

Es besteht die Möglichkeit einer Vereinbarung zwischen dem Netzbetreiber und dem MVNO über die Überlassung des Nutzungsrechts an einem Rufnummernblock mit 10 Millionen Rufnummern. Dies bedeutet, dass der lizenzierte Mobilfunknetzbetreiber einen weiteren Rufnummernblock bei der Regulierungsbehörde beantragt und das ihm erteilte Nutzungsrecht an den Nummern dem MVNO vertraglich zusichert. Eine derartige Vereinbarung erfordert jedoch, dass die Übertragung des Nutzungsrechts eines zugeteilten Rufnummernblocks an einen dritte Seite rechtlich zulässig ist. Nach dem gegenwärtig geltenden Regeln für die Zuteilung von Rufnummern ist die Möglichkeit der Übertragung eines Nutzungsrechtes an Rufnummern nicht gestattet. Aus der Sicht des lizenzierten Mobilfunknetzbetreibers kann sich bei der Übertragung des Nutzungsrechtes eines gesamten Rufnummernblocks ein Problem ergeben. Benötigt der Netzbetreiber einen weiteren Rufnummernblock für die eigene Nutzung, so kann er diesen erst bei einem Nutzungsgrad von mindestens 40% der bisher zugeteilten Rufnummernblöcke beantragen. Als Berechnungsgrundlage dienen jedoch alle ihm zugeteilten Rufnummernblöcke. Dies schließt auch die an MVNOs übertragenen Rufnummernblöcke ein. Die Zuteilung eines weiteren Nummernblocks hängt für den MNO somit auch von dem Erfolg des MVNOs bei der Gewinnung von Kunden ab. Dieses Problem kann jedoch derart gelöst werden, dass bei dieser Berechnung des Ausnutzungsgrades nur die

vom MNO selber genutzten Rufnummernblöcke Berücksichtigung finden. Die Weitergabe eines kompletten Rufnummernblocks mit insgesamt 10 Millionen Rufnummern kann jedoch auch zu einer ineffizienten Nutzung der knappen Ressource an Rufnummern führen, wenn ein MVNO bei einem Zutritt in den Mobilfunkmarkt nicht zwingend einen gesamten Rufnummernblock benötigt. Als Lösung kann der MNO eine Aufteilung eines gesamten Rufnummernblocks in Blöcke von 1 Million Rufnummern vornehmen. Dies geschieht durch die Aktivierung einer dritten Stelle für die Blockkennung zur Identifizierung des Netzbetreibers. Anstelle einer vierstelligen Nummernfolge (zuzüglich des Prefix 0) wird der MVNO dann durch eine Folge von 5 Ziffern identifiziert.

Eine weitere Möglichkeit zur Rufnummernvergabe besteht durch eine direkte Zuteilung von Rufnummernblöcken an den MVNO. Bei dieser Möglichkeit ist zu prüfen ob die Vergabe von Rufnummernblöcken für den Mobilfunk an Betreiber ohne Mobilfunklizenz rechtlich möglich ist. Bislang haben in der Bundesrepublik Deutschland nur Inhaber einer Mobilfunklizenz Rufnummernblöcke erhalten. Auch bei der direkten Vergabe von gesamten Rufnummernblöcken an MVNOs existiert das Problem einer ineffizienten Nutzung der knappen Rufnummern.

Gegenwärtig sind in der Bundesrepublik Deutschland noch 30 komplette Rufnummernblöcke mit jeweils 10 Millionen Rufnummern noch nicht für Inhaber einer Mobilfunklizenz reserviert. Dies bedeutet, dass bei Vergabe von kompletten Rufnummernblöcken bis zu 30 MVNOs mit einem einzigen Rufnummernblock ausgestattet werden können. Für den hypothetischen Fall, dass mehr als diese 30 MVNOs in den Mobilfunkmarkt eintreten würden, könnte eine Unterteilung in Rufnummernblöcke mit jeweils 1 Million Rufnummern pro Block vorgenommen werden. Dies bedeutet, dass die ersten 5 Ziffern einer Rufnummer zur Identifizierung des Netzbetreibers verwendet werden, also eine mehr als bislang vorgesehen. Für den Aufbau einer Rufnummer ergäbe sich dann folgende Lösung:

**Tabelle 6:** Vorschlag zur Vergabe von Rufnummernblöcken

Prefix	Nationale Rufnummer (11 Stellen)		
0	Dienstekennzahl 15	Teilnehmerrufnummer (9 Stellen)	
	(2 Stellen)	Blockkennung (3 Stellen)	Endeinrichtungsnummer (6 Stellen)

Insgesamt könnten somit 300 Rufnummernblöcke mit jeweils 1 Million Rufnummern vergeben werden. Jede feinere Aufteilung mit mehr Kennungsziffern bedeutet beim Routing auch einen größeren Aufwand zur Identifizierung des Netzes. Bedingt durch die Umstellung des Netzbetreiberidentifizierungssystems entstehen durch die Implementierung einer neuen Software zusätzliche Kosten für andere Netzbetreiber. Bei der Verga-

be dieser Rufnummernblöcke bietet es sich daher an, in jedem Rufnummernblock mit 10 Millionen Rufnummern zunächst nur einen Block mit einer weiteren Identifizierungsstelle an MVNOs zu vergeben. So könnte zunächst auf eine Umstellung der Software verzichtet werden. Die Kosten für die Umstellung einer weiteren Stelle für die Identifizierung des Netzbetreibers würden nur dann anfallen, wenn mehrere Netzbetreiber innerhalb eines Rufnummernblocks eigene Rufnummern zugewiesen bekommen. Die Entstehung der Umstellungskosten wäre bei einem derartigen Vergabeverfahren abhängig von der Anzahl der Markteintritte von MVNOs, sowie deren Erfolg bei der Gewinnung eigener Kunden.

## 7 Regulatorische Regelungen zu MVNOs

**Tabelle 7:** Übersicht über die Situation in europäischen Staaten und Hong Kong

Land	Regulatorische Verpflichtung der MNOs zu Gewährung von Netzzugang für MVNOs		Anbieter in Praxis vorhanden?
	Verpflichtung	Bedingungen	
Belgien	Nein	-	Nein
Dänemark	Ja, seit 1.7.2000	Wenn technisch möglich. Nach Art.46 cf. Art. 43 haben MNO mit SMP die gleichen Regeln zu beachten wie Festnetzbetreiber.	Tele 2, Vereinbarung mit Sonofon
Deutschland	Nein	-	Quam, Vereinbarung mit E-Plus
Finnland	Nein	-	Nein
Frankreich	Nein	-	Nein
Griechenland	Nein	-	Nein
Großbritannien	Nein	-	Nein
Irland	Nein bei GSM. Bei UMTS gibt es 2 Lizenzen mit einer Verpflichtung.	MVNO sollte über Switch, HLR und AUC verfügen.	Nein
Italien	Nein.	-	Nein
Luxemburg	Nein	-	Nein
Niederlande	Nein	-	Tele2, Vereinbarung mit Telfort
Österreich	Nein	-	Nein
Portugal	Nein	-	Nein
Spanien	Nein, aber in der Diskussion.	-	Nein
Schweden	Ja, seit 1.5.2000.	-	Telia Sverige, Vereinbarung mit Tele2 (bei UMTS)
Island	Nein	-	Nein
Liechtenstein	Nein	-	Nein
Norwegen	Nein.	-	Nein
Hong Kong	Ja, bei UMTS.	MNO muss bei UMTS 30% seiner Netzkapazität für MVNOs oder Service Provider bereitstellen.	Nein (Lizenzvergabe für UMTS erst im September 2001 abgeschlossen)

Quelle: WIK

## 7.1 Bundesrepublik Deutschland

In Deutschland ist bislang ein Unternehmen als MVNO in den Markt für Mobilfunkleistungen eingetreten. Quam hat bereits vor seinem Eintritt in den UMTS-Markt mit E-Plus einen Vertrag abgeschlossen, welcher es dem Inhaber einer UMTS-Lizenz ermöglicht, auf einzelne Bestandteile der GSM-Infrastruktur von E-Plus zurückzugreifen. Dabei handelt es sich insbesondere um die Mobilkomponente des Netzes von E-Plus, welche mobilen Teilnehmeranschluss ermöglicht. Im weiteren ist vereinbart worden, dass E-Plus den Verkehr der Quam-Kunden zu deren beiden MSCs führt. Seit November 2001 bietet Quam seine Produkte auf dem Mobilfunkmarkt an. Das Ziel des bisher im deutschen Mobilfunk nicht präsenten Unternehmens besteht darin, bereits vor der Aufnahme des eigenen UMTS-Netzbetriebes einen Kundenstamm aufzubauen, der im weiteren zu den UMTS-Diensten überführt werden soll.

Gegenwärtig besteht für die lizenzierten Mobilfunknetzbetreiber keine Verpflichtung anfragenden Unternehmen den Zugang als MVNO zu gewähren. Auch der Begriff des MVNO hat bislang, weder im TKG noch in der TKV, Eingang gefunden. Weder als Festnetzbetreiber noch als Diensteanbieter lassen sich gegenwärtig für einen MVNO Ansprüche auf Netzzugang ableiten. Dass Kunden eines Festnetzbetreibers das Mobilfunknetz eines anderen Netzbetreibers in Anspruch nehmen dürfen, geht aus den Bestimmungen des §4 Abs. 1 Satz 1 TKV nicht hervor. Auch als Diensteanbieter könnte der MVNO keinen Anspruch auf Zugang zu dem Intelligenten Netz (IN-Plattform) des MNOs aus §4 TKV herleiten. Im deutschen Telekommunikationsrecht wird ein Diensteanbieter definiert als ein Anbieter von Telekommunikationsdienstleistungen für die Öffentlichkeit, welcher die Leistungen der Betreiber öffentlicher Telekommunikationsnetze im eigenem Namen und auf eigene Rechnung vertreibt und ihren Kunden anbietet. Dies impliziert, dass für die angebotenen Leistungen eines Diensteanbieters komplett die Infrastruktur des Netzbetreibers genutzt wird. Das Geschäftsmodell eines MVNOs geht jedoch über das reine Dienstangebot eines Service Providers hinaus. Der wesentliche Unterschied eines MVNO zu einem Diensteanbieter besteht darin, dass der MVNO eine eigene Festnetzinfrastruktur betreibt und nur die Mobilkomponente des MNO benötigt. Insofern stellt der MVNO etwas anderes dar, als was der § 4 TKV beschreibt.

Auch aus den §§ 36, 37 TKG kann der MVNO keinen Anspruch auf Zugang zu der Mobilkomponente ableiten. Die beiden Paragraphen beschreiben lediglich die Verpflichtung zur Zusammenschaltung zweier öffentlich betriebener Telekommunikationsnetze und nicht den Zugang zu dem mobilen Teilnehmeranschluss. Von daher kann ein MVNO auch aus der Zusammenschaltung nach §§ 36, 37 TKG keinen Anspruch auf den Zugang zur Funkschnittstelle herleiten.

Auch auf einen Zugang zu wesentlichen Leistungen kann sich der MVNO gegenwärtig nicht berufen. Nach § 33 TKG kann ein marktbeherrschendes Telekommunikationsunternehmen dazu verpflichtet werden, seinen Wettbewerbern einen diskriminierungsfrei-

en Zugang zu seinen intern genutzten und am Markt angebotenen wesentlichen Leistungen zu Bedingungen zu gewähren, die er sich selbst bei der Nutzung dieser Leistungen für die Nutzung anderer Telekommunikationsleistungen einräumt. Gegenwärtig ist jedoch in Deutschland kein lizenzierter Mobilfunkbetreiber als marktbeherrschend eingestuft, so dass ein Zugang auf Grundlage dieses Paragraphen nicht eingeräumt werden muss.

Genau wie der Zugang zu den wesentlichen Leistungen ist auch der Zugang zu einem besonderen Netzzugang nach § 35 Abs. 1 Satz 2 TKG i.V.m. § 2 Abs. 2 NZV an die Bedingung einer marktbeherrschenden Stellung geknüpft. Auch wenn ein Unternehmen eine marktbeherrschende Stellung erlangt, ist es problematisch ob der Zugang als MVNO rechtlich durchgesetzt werden kann.

## 7.2 Großbritannien

Virgin Mobile, das im November 1999 gegründet wurde, wird vielfach als der weltweit erste MVNO bezeichnet. Es handelt sich dabei um ein 50:50 Joint-Venture zwischen dem lizenzierten Mobilfunknetzbetreiber One2One und dem Unternehmen Virgin, welches unter anderem auch als Service Provider auf dem britischen Markt aktiv ist. Virgin Mobile besitzt allerdings keinen eigenen Switch und hat auch keinen eigenen Mobile Network Code von der zuständigen nationalen Behörde erhalten und ist von daher in der im Rahmen dieser Arbeit gewählten Definition nicht als MVNO einzustufen. Auf dem Display der Kunden von Virgin Mobile erscheint allerdings das Firmenlogo Virgin Mobile und nicht das von One2One. Für deren Kunden sieht es deshalb so aus, als sei Virgin Mobile virtueller Netzbetreiber. Bis Ende Juni 2001 konnte Virgin Mobile bereits 1.009.044 Kunden gewinnen.

Im britischen Telekommunikationsgesetz ist der Begriff des MVNO bislang nicht verankert. OFTEL geht bisher davon aus, dass es sich bei einem MVNO um einen Anbieter handelt, der kein eigenes lizenziertes Frequenzspektrum besitzt, aber im Gegensatz zu Service Providern, welche nur einen reinen Wiederverkauf betreiben, eigene Infrastrukturbestandteile bereitstellt.<sup>1</sup> Wieviel von der erforderlichen Infrastruktur der MVNO selber bereitstellen möchte und wieviel er von einem Mobilfunknetzbetreiber bezieht, liegt dabei in seinem Ermessen. OFTEL geht in seinem Konsultationsdokument jedoch davon aus, dass ein MVNO Anreize hat, möglichst viel eigene Infrastruktur bereitzustellen und somit eine größtmögliche Unabhängigkeit von dem Mobilfunknetzbetreiber zu erreichen. Mit einem Maximum an eigener Infrastruktur entstehen für den MVNO größtmögliche Freiheitsgrade bei der Gestaltung eigener Dienste. OFTEL geht davon aus, dass gerade der MVNO, welcher ein Maximum an eigener Infrastruktur bereitstellt, die größte Relevanz in Bezug auf Markteintritte besitzt. Zumindest vorläufig ist von

---

<sup>1</sup> Vgl. OFTEL inquiry into what MVNOs could offer consumers.

OFTEL nicht vorgesehen, eine Verpflichtung für Mobilfunknetzbetreiber über den Netzzugang von MVNOs durchzusetzen, da einerseits sich eine wettbewerbliche Entwicklung auf dem Mobilfunkmarkt abzeichnet und andererseits mit der regulatorischen Einführung von Indirect Access ein weiterer Schritt in diese Richtung unternommen wurde. Eine kommerzielle Einigung zwischen den beiden beteiligten Parteien wird im übrigen von OFTEL als die wünschenswerteste Alternative angesehen. Sollte eine derartige Einigung nicht erzielt werden, müsste diesbezüglich eine Entscheidung von OFTEL getroffen werden. Wie schon bei anderen Netzzugangsformen im Mobilfunkbereich würde OFTEL den Retail-Minus-Ansatz präferieren, um möglichst negative Investitionsanreize bei den lizenzierten Netzbetreibern beim Ausbau der Mobilfunknetze zu minimieren.

### 7.3 Irland

Durch die Möglichkeit des Netzzugangs strebt die irische Regulierungsbehörde (ODTR) an, den Wettbewerb auf dem Mobilfunkmarkt zu intensivieren. Gegenwärtig steht es den Unternehmen frei, auf einer freiwilligen Basis MVNO-Abkommen abzuschließen. Dies hat jedoch dazu geführt, dass kein derartiges Abkommen getroffen wurde. Daraufhin hat sich ODTR dazu entschlossen, sich künftig die Möglichkeit einzuräumen, von Fall zu Fall regulatorisch einzugreifen. Es ist allerdings fraglich, ob es im irischen Telekommunikationsgesetz eine Grundlage für derartige Eingriffe gibt.

Die irische Regulierungsbehörde ODTR definiert einen MVNO wie folgt:

„An Organization operating a physical network infrastructure comprising, as a minimum, a GSM mobile switching center, home location register and authentication center, having its own unique mobile network code with distinct number series, and issuing its own branded SIM cards, but without a mobile radio access network.“<sup>2</sup>

Nach Ansicht des Regulierers kommen die Dienste, welche ein MVNO bei einem Netzbetreiber nachfragt, eher einer Art von Roaming nahe und stellen keine Interconnectionleistung im Sinne der EU-Interconnection-Richtlinie dar. Um als MVNO auf dem Markt agieren zu können, wird außer dem Zugang zur Funkschnittstelle zusätzlich eine Interconnectionvereinbarung mit einem oder mehreren Netzbetreibern benötigt. Dies kommt dem Roaming schon recht nahe. Im Unterschied zum Roaming, wie es im internationalen Bereich vorliegt, kann ein MVNO jedoch die Gespräche über eine andere Infrastruktur routen als über die vom lizenzierten Mobilfunknetzbetreiber präferierte.

Verglichen mit dem Festnetz lässt sich das Konzept des MVNO nach Ansicht der irischen Regulierungsbehörde mit dem entbündelten Netzzugang vergleichen.

---

<sup>2</sup> ODTR, The Regulatory Framework for Access in the Mobile Market

Die Kunden eines MVNO besitzen nur einen Vertrag mit diesem, wodurch er eine volle Kontrolle über Verträge und Gespräche seiner Kunden besitzt. MVNOs vertreiben ihre eigenen SIM-Karten, führen ihr eigenes Abrechnungssystem und betreiben außerdem auch ihr eigenes Home Location Register (HLR).

Bei UMTS sind in Irland zwei unterschiedliche Arten von Lizenzen vorgesehen. Davon soll durch eine der beiden Lizenzarten die Möglichkeit des Marktzutritts von MVNOs gefördert werden. Bei dieser Lizenzart wird von der Regulierungsbehörde zusätzliches Frequenzspektrum im 900 MHz Bereich bereitgestellt, wenn sich der Lizenzinhaber im Gegenzug bereit erklärt, MVNOs Zugang zu seinem Netz zu gewähren. Bei der Vergabe der Lizenzen wird jedoch nicht nur die Absicht der Lizenznehmer positiv bewertet, wenn sie MVNOs zulassen wollen, sondern auch die ökonomischen Bedingungen, zu denen der Zugang bereitgestellt werden soll. In diesem Zusammenhang wird es als besonders positiv angesehen, wenn der lizenzierte Netzbetreiber die Preise der nachgefragten Dienste mit Hilfe der sogenannten Retail-Minus-Formel berechnet. Aber auch für den MVNO besteht eine Verpflichtung, um in den Genuss der Retail-Minus-Tarife zu kommen, da er zumindest über die folgenden eigenen Infrastrukturbestandteile verfügen muss:

- Mobile Switching Center (MSC)
- Home Location Register (HLR)
- Authentication Centre (AUC)

bzw. die Äquivalente, welche zukünftig im UMTS Bereich verwendet werden. Bei den anderen drei zu vergebenden UMTS Lizenzen gibt es keine Verpflichtung für Netzbetreiber, MVNOs den Netzzugang zu gewähren.

## 7.4 Schweden

Auch in Schweden hat sich die nationale Regulierungsbehörde PTS aufgrund einer Anfrage von Sense mit dem Thema MVNO befasst. Es wurde in diesem Zusammenhang entschieden, dass Telia nachfragenden Unternehmen, in diesem Falle Sense, keinen Zugang zu ihrem Mobilfunknetz gewähren muss. Die Anerkennung einer fremden SIM-Karte stellt nach der Meinung von PTS eine Art von Roaming dar. Von daher lässt sich deren Gesuch nicht unter die ICD subsumieren, auch wenn von Sense behauptet wird, dass es sich um eine Interconnectionleistung im Sinne der ICD handelt. Die ablehnende Entscheidung gegenüber MVNOs wurde vom PTS auf der Basis des geltenden Telekommunikationsrechts getroffen. Unter ökonomischen Gesichtspunkten geht die Behörde von einer Intensivierung des Wettbewerbs durch die Einführung von MVNOs aus. Daraufhin wurden Überlegungen angestellt, das schwedische Telekommunikationsgesetz dahingehend zu verändern. Es wurde daher beschlossen, dass

MVNOs das regulatorische Recht auf Zugang zu Mobilfunknetzen zugesprochen bekommen sollten. Dieser Netzzugang soll möglichst auf der Grundlage marktorientierter Preise erfolgen. Als ein Problem könnte sich nach Ansicht der Regulierungsbehörde jedoch herausstellen, dass Mobilfunknetzbetreiber entsprechende Nachfragen mit dem Argument mangelnder Netzkapazitäten ablehnen könnten. Mittlerweile haben MVNOs in Schweden das Recht auf den Zugang zu dem Frequenzspektrum der lizenzierten Netzbetreiber erhalten, jedoch nur unter der Auflage dass diese noch über ausreichende Kapazitäten verfügen.

Obwohl in Schweden für Mobilfunknetzbetreiber mittlerweile eine Verpflichtung besteht, nachfragenden Unternehmen den Zugang zu ihrem Netz zu gewähren, ist gegenwärtig noch kein MVNO auf dem schwedischen GSM-Markt aktiv. Anders sieht der Fall im UMTS-Bereich aus. Dort hat der schwedische Incumbent im Festnetz und Mobilfunk Telia Sverige überraschenderweise keine UMTS-Lizenz erhalten. Um trotzdem künftig auch UMTS-Dienste anbieten zu können, hat Telia Sverige daher einen Vertrag mit dem lizenzierten Unternehmen Tele2 AB über den Aufbau eines UMTS-Netzes abgeschlossen. Die beiden Unternehmen haben sich in diesem Zusammenhang darauf geeinigt, ein gemeinsames Unternehmen für Netzaufbau und Netzbetrieb zu gründen, deren Netzkapazität sie dann gleichberechtigt nutzen können. Telia Sverige ist somit in Zukunft als MVNO auf dem schwedischen UMTS-Markt vertreten, da es kein eigenes Frequenzspektrum, aber trotzdem einen vertraglich gesicherten Zugang zu dem Frequenzspektrum eines anderen Anbieters besitzt. Für Tele2, als Newcomer im schwedischen Mobilfunkmarkt, bestehen die Vorteile dieses Abkommens vor allem in einer - durch die Kunden von Telia Sverige - von Beginn an höheren Kapazitätsauslastung im UMTS-Netz und des weiteren in der Tatsache, dass die hohen Kosten eines Netzaufbaus nicht alleine getragen werden müssen.

## 7.5 Norwegen

Auf dem norwegischen Markt hat das Unternehmen Sense Communication ebenfalls versucht, als MVNO aufzutreten. Das Ziel von Sense bestand in dem Aufbau eines gesamtscandinavischen Netzes als MVNO. Mit dieser Unternehmensstrategie sollten vor allem für Kunden niedrigere Roamingpreise innerhalb der nordischen Ländern ermöglicht werden. Das Ziel wurde bewusst auf dieses Kundensegment ausgerichtet, weil bei Roaminggesprächen im Gegensatz zu „normalen“ Mobilfunkgesprächen noch hohe Margen zu erzielen sind. Durch den sogenannten „Fall Sense“ wurde das MVNO-Konzept erstmals einer größeren Öffentlichkeit bekannt, da zuvor noch kein Unternehmen mit solcher Vehemenz eine derartige Nachfrage an einen Mobilfunknetzbetreiber gerichtet hat.

Die norwegische Regulierungsbehörde hat verwendet die folgende (vorläufige) Definition eines MVNO:

„An MVNO is an organisation which provides mobile telephony services to its customers but does not have an allocation of spectrum.“<sup>3</sup>

Zu Beginn des Jahres 1998 fragte Sense Communication bei dem lizenzierten Telekommunikationsunternehmen Telenor Mobil an, um Zugang zu deren Mobilfunknetz zu erhalten. Telenor Mobil lehnte das Gesuch von Sense jedoch kategorisch ab. Im September 1998 wurde daraufhin auf Antrag von Sense eine Entscheidung von der nationalen Regulierungsbehörde (NPT) zugunsten von Sense getroffen. Telenor Mobil wurde aufgrund dieser Entscheidung dazu verpflichtet, Sense den gewünschten Zugang gewähren. Trotz dieser Entscheidung der Regulierungsbehörde lehnten die beiden lizenzierten norwegischen Netzbetreiber (Telenor und NetCom) es auch in der Folgezeit ab, entsprechenden Anfragen von Sense nachzukommen. Sense versuchte daraufhin, sich auf dem Rechtsweg Zugang zu den norwegischen Mobilfunknetzen zu verschaffen. Doch der von Sense gestellte Antrag wurde sowohl von der norwegischen Regierung als auch vom norwegischen Parlament (Storting) abgelehnt.<sup>4</sup> Dieser Entscheidung musste sich letztlich auch die norwegische Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (Post og Telestyrelsen) unterordnen. Auch weiterhin besteht unter dem gültigen nationalem Recht für MVNOs kein Anspruch auf Zugang zu den Mobilfunknetzen der Netzbetreiber. Trotz allem bezeichnet sich Sense, wie in Schweden, auch in Norwegen als virtueller Netzbetreiber. Tatsächlich handelt es sich doch bei Sense um einen reinen Wiederverkäufer an Airtime, der exklusiv nur die Produkte von Telenor Mobil vertreibt. Auf dem Display des Mobilfunkgeräts des Kunden erscheint lediglich das Brand von Sense.

Die Originalidee von Sense als virtueller Operator basiert darauf, mit Hilfe einer eigenen Vermittlungsinfrastruktur Mobilfunkdienste anbieten zu können. Die Terminierung in andere Netze läge dabei ebenso wie die Terminierung zu eigenen Kunden im Zuständigkeitsbereich von Sense. Schließt ein MVNO Verträge mit mehreren Mobilfunknetzbetreibern in einem Land ab (in Norwegen sind gegenwärtig nur die beiden GSM-Netzbetreiber Telenor Mobil und NetCom AS aktiv) besteht für ihn die Möglichkeit, seine Kunden in jenes Netz zu routen, in dem gegenwärtig der günstigste Tarif besteht. Es kann somit zu jedem Zeitpunkt von dem MVNO dasjenige Netz ausgewählt werden, welches den günstigsten Tarif aufweist. Der ursprüngliche Plan von Sense sah die Möglichkeit vor, eigene Preisstrukturen und Produkte, unabhängig von denen der Netzbetreiber, auf dem Markt anbieten zu können. Für das Angebot eigener Produkte sollte der MVNO jedoch zumindest eine eigene Infrastruktur in Form von einem Switch und einem Home Location Register (HLR) besitzen. Im Display des Mobiltelefons erscheint bei dem Endkunden lediglich das Brand des MVNO. Bezüglich der Möglichkeit eigene

---

<sup>3</sup> Post- og Teletilsynet, Det Norske Telemarkedet *Statistikk og analyse 1999*.

<sup>4</sup> Die Entscheidung ist in der Meldung nr 24 (1999-2000) des norwegischen Storting abgedruckt.

Roamingverträge aushandeln zu können, muss zwischen dem internationalen und dem nationalen Roaming unterschieden werden, wobei die Idee von Sense auf nationalen Roamingverträgen in mehreren Ländern basiert. Durch diese nationalen Roamingverträge soll den Kunden ein „netzinternes“ internationales Roaming zu günstigeren Preisen ermöglicht werden. Unabhängig von den nationalen Roamingverträgen soll es bei der Sense-Idee aber auch möglich sein, eigene Verträge für internationales Roaming abzuschließen. Insbesondere in Ländern, wo kein eigener nationaler Roamingvertrag besteht, ist dies wichtig, damit den Kunden zusätzlich eine globale Erreichbarkeit ermöglicht wird. Für den Abschluss eigener internationaler Roamingverträge ist es für den MVNO erforderlich, über einen eigenen Mobile Network Code (MNC) zu verfügen, damit sein virtuelles Netz eindeutig identifiziert werden kann. Der MVNO im Sinne von Sense soll darüberhinaus über ein eigenes Abrechnungssystem verfügen, welches jedoch auf dem Verkehrsdaten des gewählten Netzes basiert.

Neben Sense wurde TelePluss von der nationalen Regulierungsbehörde (Post- og Teletilsynet) im Det Norske Telemarkedet (Statistikk og analyse 1999) als ein weiterer sogenannter *virtuell operatør uten egen nett* bezeichnet. Die von TelePluss geplanten Dienste sollten auf einem Call-back-System (KontantPluss) basieren, welches mittels des Festnetzes offeriert wird. Aus diesem Grunde wurden von TelePluss auch nur Sprachtelefondienste angeboten. Als Zielgruppe sollten vor allem Endkunden in Norwegen und Schweden umworben werden. Von TelePluss wurden keine Verträge mit Laufzeit und monatlicher Grundgebühr angeboten, sondern es sollten nur vorausbezahlte Karten vertrieben werden. Die eigene bereits installierte Infrastruktur von TelePluss bestand aus einem Switch im Festnetz sowie einigen Knoten, die es ermöglichen, Dienste speziell für Mobilfunkkunden bereitzustellen. TelePluss hat mit Gültigkeit zum 1. Januar 2000 eine Standard-Interconnection-Vereinbarung mit Telenor getroffen (Avtale om samtraffik mellom Telenor Nett AS og TelePluss Access AS). Außerdem wurde mit Telenor Nett ein weiteres Abkommen, welches zusätzliche Dienste beinhaltet, abgeschlossen (Avtale om Tillegstjenester som tillegg til Basis samtraffikkavtale). Zusätzlich wurden mit Tele Danmark Carrier Services und NTC Verträge abgeschlossen, welche vor allem den grenzüberschreitenden Verkehr betreffen. Ein großes Problem bei der Call-back-Technologie besteht darin, dass man zwei Nummern wählen muss, um den gewünschten Gesprächspartner zu erreichen. Das größte Problem stellte jedoch dar, dass Telenor Mobil und NetCom den Verkehr zu der Call-back-Nummer blockiert haben, um den Konkurrenten zu behindern. Gegenwärtig ist TelePluss nur noch als Service Provider auf dem norwegischen Mobilfunkmarkt tätig. (TelePluss AS existierte auch in Schweden unter dem Namen Teletime AB. Der Name lautet jedoch jetzt YOU Communicate. Vertrieben werden vor allem die Produkte von NetCom.)

## 7.6 Dänemark

Neben Norwegen und Schweden hat Sense auch in Dänemark versucht, Zugang zu einem Mobilfunknetz zu bekommen, um ein gesamtscandinavisches virtuelles Mobilfunknetz aufzubauen. Damit dieses Unternehmensziel auch in Dänemark verwirklicht werden kann, wurde Anfang des Jahres 1998 von Sense eine entsprechende Anfrage an den dänischen Mobilfunknetzbetreiber Sonofon gerichtet. Es wurde von Sense auf Interconnection plädiert, da man davon ausging, dass es sich bei der Leistung um einen Dienst handelt, der sich unter die ICD subsumieren lässt. Die Anfrage von Sense wurde jedoch von Sonofon mit der Begründung abgelehnt, dass es sich bei der Nutzung einer fremden SIM-Karte um Roaming handele und nicht um eine Interconnectionleistung. Im Juni 1998 wurde daher die dänische Regulierungsbehörde damit beauftragt, sich der Meinungsverschiedenheit anzunehmen. Im Februar 1999 wurde daraufhin eine Entscheidung zugunsten von Sonofon getroffen. Es wurde zwar festgestellt, dass Sonofon über Significant Market Power (SMP) verfügt, und somit nach der ICD eine Verpflichtung hat, auf Nachfrage Interconnection zu gewähren, aber auch dass es sich bei dem nachgefragten Dienst nicht um eine Interconnectionleistung handelt. Sonofon braucht nicht Gespräche von Sense zu transportieren, wenn diese von SIM-Karten initiiert werden, die einen Mobile Network Code von Sense enthalten. Sense hat von der Regulierungsbehörde jedoch einen eigenen Mobile Network Code (MNC) erhalten.

In Dänemark ist inzwischen ein MVNO in den Markt eingetreten. Dabei handelt es sich um das Telekommunikationsunternehmen Tele2, welches zuvor bereits seit einigen Jahren auf dem dänischen Festnetzmarkt als Konkurrent von Tele Danmark aktiv ist. Tele2 hat mit Dansk MobilTelefon IS und SONOFON A/S am 11. August 2000 einen Vertrag abgeschlossen, der es ermöglicht, deren Mobilfunkkunden auf dem Netz von Sonofon roamen zu lassen. Der Vertrag zwischen den beiden Vertragsseiten wird als nationales Roamingabkommen angesehen. Ein MVNO wird demnach nicht anders definiert als ein nationaler Mobilfunkanbieter, der im eigenen Land keine eigene Lizenz zum Betrieb eines Mobilfunknetzes besitzt, aber durch den Abschluss nationaler Roamingvereinbarungen mit Mobilfunknetzbetreibern unter einem eigenen Namen Mobilfunkverträge an Endkunden anbietet. Für den Transport der Gespräche kann er dabei auf eine „eigene“ Netzinfrastruktur zurückgreifen.

Die Vereinbarung basiert auf den folgenden Rechtsgrundlagen:

- Danish Act on Competition and Consumer related issues in the Telecommunication sector no. 418 of May 31, 2000;
- Danish Executive Order no 570 on Interconnection etc. of June 236, 2000;
- Danish Executive Order no 572 on Certain Matters on Interconnection of June 22, 2000;

- Licence to establish and operate a public GSM mobile communications network in Denmark, awarded on February 28, 1997 to Dansk MobilTelefon I/S;
- Licence to establish and operate a public DCS 1800 mobile communications network in Denmark, awarded on June 12, 1997 to Sonofon A/S;

Es wurde zusätzlich vertraglich vereinbart, dass Tele2 gewährleisten soll, dass ihre Kunden vorrangig das DCS 1800-Netz von Sonofon nutzen sollen.

Im Dezember 2000 wurden in Dänemark an die Inhaber einer Mobilfunklizenz zusätzliche DCS-1800-Frequenzen und im Januar 2001 zusätzliche GSM-900-Frequenzen vergeben. Diese Maßnahme soll zum einen den Wettbewerb zwischen den vier lizenzierten Anbietern mit landesweiter Lizenz forcieren und zum anderen soll damit potentiellen MVNOs der Zugang zu den Mobilfunknetzen der Netzbetreiber erleichtert werden. Es wird somit den MVNOs der Zugang zu den Netzen erleichtert, da der Netzbetreiber sich nicht mehr auf Kapazitätsengpässe berufen kann, wenn er die Anfrage eines MVNOs ablehnt.

Seit dem 2. Oktober 2000 bietet Tele2 seine Dienste kommerziell auf dem dänischen Mobilfunkmarkt an. Es ist in dem Vertrag zwischen Tele2 und Sonofon vereinbart worden, dass Tele2 alle Informationen bezüglich der Verkehrsschätzungen ihrer bei Sonofon roamenden Kunden an Sonofon weitergibt (da auch nationale Roamingabkommen mit anderen Netzbetreibern abgeschlossen werden können). Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass Sonofon seine Planungen für den Netzausbau an die Erfordernisse anpassen kann. Des Weiteren besteht für beide Seiten die Verpflichtung, die andere Vertragsseite zu informieren, wenn es zu einer Störung des MSC oder BSC kommt. Bei Sonofon handelt es sich um das eigene Equipment, während es sich bei Tele 2 um die Einrichtungen anderer Mobilfunknetzbetreiber handelt, mit denen ein nationaler Roamingvertrag abgeschlossen wurde.

Die Kunden von Tele 2, die auf dem Netzwerk von Sonofon roamen, sehen auf dem Display ihres Mobiltelefons den Firmennamen Tele 2.

## 7.7 Finnland

Die finnische Regulierungsbehörde hat sich seit März 1998 mit dem MVNO-Konzept befasst, da sich verschiedene Unternehmen über Probleme beklagt haben, entsprechende Abkommen mit den nationalen Mobilfunknetzbetreibern auf kommerzieller Basis zu erzielen. Auch in Finnland stellt sich die Frage, ob es sich bei den Diensten, die MVNOs mit einer eigenen SIM Karte anbieten möchten, um Roaming oder Interconnection handelt. *„The key question is whether the recognition of the MVNO's SIM card is interconnect or roaming, and whether it is more similar to access to the MVNO's switch (like local loop in the fixed network) than to interconnect (particularly given the replace-*

*ment of the mobile network operator's facilities by those of the MVNO operator, with the exception of the base station, the base controller and the VLR).*

## 7.8 Niederlande

In den Niederlanden besteht keine Verpflichtung gegenüber Netzbetreibern, MVNOs Netzzugang zu gewähren. Aber auch ohne diese regulatorische Verpflichtung ist es zum Abschluss eines derartigen Vertrages zwischen einem Mobilfunknetzbetreiber und einem anfragenden Unternehmen gekommen. Am 24. August 2001 haben der Netzbetreiber Telfort und Tele2 AB ein derartiges Abkommen bekannt gegeben. Telfort, eine Tochtergesellschaft der britischen mmO2, hat in den Niederlanden lediglich einen geringen Marktanteil erzielen können. Für Tele2 AB ist dies bereits, nach Dänemark, das zweite MVNO-Abkommen. Tele2 AB ist bereits als Festnetzbetreiber in den Niederlanden aktiv und hat, laut eigener Aussagen, bereits 1 Million Festnetzkunden. Diesen Kunden soll ab September 2001 die Möglichkeit geboten werden, neben ihrem Festnetzanschluss auch einen Mobilfunkanschluss zu beziehen. Für Telfort bedeutet dieses Abkommen mit Tele2 AB, dass eine höhere Kapazitätsauslastung ihres GSM-Netzes realisiert werden kann. Tele2 AB bringt ein bekanntes Brand mit und hat mit einem Kundenstamm von 1 Million Kunden im Festnetz ein beachtliches Kundenpotenzial.

## 7.9 Hong Kong

In Hong Kong soll mit der Einführung von UMTS auch eine Verpflichtung an die Lizenzinhaber ausgesprochen werden, MVNOs den Zugang zu ihren UMTS-Netzen zu gewähren. In den Lizenzbedingungen ist vorgeschrieben, dass 30% der vorhandenen Netzkapazität für MVNOs oder andere unabhängige Diensteanbieter reserviert werden müssen. Laut Aussagen von OFTA sollen für diesen Zweck ausreichend Frequenzen an die Lizenzinhaber vergeben werden, damit sie und auch die MVNOs die Möglichkeit besitzen, innovative Dienste anbieten zu können. Weiteres zusätzliches Frequenzspektrum wird jedoch vor dem Jahr 2005 nicht zu vergeben sein. Unter dem technologieunabhängigen Regime steht es den Netzbetreibern jedoch unter den Lizenzbedingungen frei, das Frequenzspektrum für UMTS oder GSM zu nutzen. Durch die Verpflichtung zur Öffnung der Netze soll sich ein wettbewerblicher Markt entwickeln. Insbesondere die Entwicklung des m-commerce soll durch diese Maßnahme forciert werden.

Den Lizenzinhabern steht es frei, auch mehr als die vorgeschriebenen 30% der Netzkapazität für andere Betreiber bereitzustellen.

Die Kosten des Zugangs sollen nach Ansicht von OFTA auf kommerzieller Basis zwischen den jeweilig involvierten Unternehmen ausgehandelt werden. Falls es zu keiner Einigung kommt, so besitzt OFTA das Recht, Preise festzusetzen. Des weiteren besitzt

OFTA das Recht bei unfairen, diskriminierenden und wettbewerbsbehindernden Gründen einzugreifen.

Im Vergleich zu dem Mobilfunk der zweiten Generation, bei der 6 Lizenzen vergeben wurden, sollen bei UMTS lediglich 4 Lizenzen vergeben werden. Diese geringere Anzahl an Lizenzen stellt einen weiteren Grund für die Entscheidung zugunsten der Einführung des offenen Netzzugangs dar. Zum einen soll der Wettbewerb durch eine verringerte Anbieterzahl nicht verringert werden und zum anderen soll es den lizenzierten GSM-Anbietern auch künftig ermöglicht werden, zeitgemäße Mobilfunkdienste anbieten zu können.

Durch die Öffnung der Netze und den dadurch bedingten Markteintritt von MVNOs, muss auch eine Allokation der Nummern vorgenommen werden. Da die Kunden des MVNO auf einem fremden Netz telefonieren, wird für den virtuellen Netzbetreiber ein eigener Nummernblock benötigt. Einen eigenen MNC soll ein MVNO von OFTA erhalten, wenn ein eigenes MSC inklusive HLR und VLR betrieben wird. Dies entspricht der in Rahmen dieser Studie gewählten Definition eines MVNO. Diese Entscheidung wurde auf Grundlage der folgenden Überlegung von OFTA getroffen: Wenn sich ein MVNO den Nummernblock teilen muss, könnte dies zu Problemen bei dem Nummernmanagement führen, wenn der MVNO zu einem anderen MNO wechselt. Für den Fall, dass der MVNO mit mindestens zwei verschiedenen Netzwerken verbunden ist, wird es bei einem gemeinsamen Nummernblock schwierig, diese mit dem MNO zu verwalten und zu teilen. Von daher erscheint es sinnvoll den MVNOs eigene Nummernblöcke (inklusive MNC) zuzuteilen.

## 8 Schlussfolgerungen

Gegenwärtig herrscht lediglich Einigkeit darüber, dass ein MVNO über kein eigenes Frequenzspektrum verfügt. Von daher ist er auf einzelne Infrastrukturbestandteile eines lizenzierten Mobilfunknetzbetreibers angewiesen, um mit eigenen Produkten in den Mobilfunkmarkt eintreten zu können. Um mit einem möglichst hohen Unabhängigkeitsgrad von der Infrastruktur des lizenzierten Mobilfunknetzbetreibers eigene Dienste anbieten zu können, bietet es sich für einen MVNO an, möglichst viel an Infrastruktur selber bereitzustellen. Als Minimalvoraussetzung für das Angebot eigener Mobilfunkleistungen sollte der MVNO einen eigenen MSC sowie ein eigenes HLR/VLR besitzen.

Der gegenwärtig noch vorherrschende GSM-Standard scheint in Bezug auf die Übertragungsraten ausgereizt zu sein. Auch mit HSCSD und GPRS ist gegenwärtig maximal eine Übertragungsrate in der Größenordnung von ISDN zu erzielen. Auch diese Übertragungsrate wird längerfristig nicht ausreichen, um den Bedarf an einer steigenden Nachfrage nach Bandbreite zu befriedigen. Aufgrund dieser Kapazitätsbeschränkung sind Angebot sowie die Entwicklung neuer Mobilfunkdienste, die meist nur mit höheren Übertragungsraten komfortabel realisierbar sind, begrenzt.

Für Mobilfunknetzbetreiber mit großem Marktanteil und SMP-Status auf dem Endkundenmarkt, eine Verpflichtung bezüglich des entsprechenden Netzzugangs für MVNOs auszusprechen, stellt sich nicht notwendigerweise als richtiger Ansatz heraus. Im GSM-Bereich ist dies auf die bereits realisierten hohen Teilnehmerzahlen zurückzuführen, wodurch die großen Betreiber zum Teil Kapazitätsengpässe im mobilen Teilnehmeranschluss haben. Aufgrund der begrenzten Frequenzen sind die Kapazitäten im Bereich des mobilen Teilnehmeranschlusses nicht beliebig erweiterbar. Von daher kann es bei einer Verpflichtung der Betreiber mit SMP zu einer unerwünschten Überlastung der Mobilfunknetze kommen. Im UMTS-Bereich besteht in der Anfangsphase des Netzbetriebes eine gewisse Abneigung Betreiber als solche mit SMP einzustufen. Für die Mobilfunkbetreiber mit kleinerem Marktanteil und somit ungenutzten Kapazitäten kann es allerdings vorteilhaft sein mit geeigneten MVNOs Verträge abzuschließen, da sie mit Hilfe der virtuellen Mobilfunknetzbetreiber ihre eigene Netzauslastung verbessern können. Die Vorteile eines derartigen Vertrages kommen für beide Seiten umso mehr zur Geltung, je unterschiedlicher die Dienste und umworbenen Kundengruppen des MVNO im Vergleich zum MNO sind. Bei den bisher abgeschlossenen MVNO-Verträgen hat sich diese Tendenz des freiwilligen Vertragsabschlusses der kleineren Mobilfunknetzbetreiber mit MVNOs bereits abgezeichnet. Von daher scheint die Notwendigkeit eines regulatorischen Eingriffes nicht unbedingt gegeben zu sein, da auf einer kommerziellen Basis beide Seiten ein Interesse an dem Abschluss derartiger Verträge haben.

Bei einem regulatorischen Eingriff ist aber auch die aktuelle sowie die erwartete Tendenz der Wettbewerbsintensität auf dem Mobilfunkmarkt in Betracht zu ziehen. Die Vorteile neuer Anbieter werden bei einer geringen Wettbewerbsintensität größere Auswirkungen auf das Marktergebnis haben als bei Vorliegen eines intensiveren Wettbe-

werbs. In den letzten Jahren sind in nahezu allen westeuropäischen Ländern steigende Penetrationsraten sowie ein fallendes Preisniveau zu beobachten, dass man zumindest von einer starken Tendenz in Richtung eines wettbewerblichen Niveaus ausgehen kann. Aufgrund der geringen realisierbaren Übertragungsraten und des mittlerweile intensiveren Wettbewerbs zwischen bereits aktiven Netzbetreibern werden die Vorteile für den Konsumenten durch den Marktzutritt von MVNOs nicht besonders groß ausfallen.

Im UMTS-Bereich kann davon ausgegangen werden, dass viele Lizenzinhaber auf freiwilliger Basis gewillt sind, MVNOs den Netzzugang zu gewähren. Für den lizenzierten Netzbetreiber liegt der Vorteil solcher Vereinbarungen insbesondere in einer schnelleren und besseren Kapazitätsauslastung seines Netzes. Die Investitionen in den Neuaufbau eines UMTS-Netzes sind erheblich. Von daher ist eine kürzere Amortisationsdauer seiner Investitionen in den Aufbau eines UMTS-Netzes zu erwarten. Auch bei der Suche nach neuen Anwendungen können die MVNOs den Netzbetreibern große Unterstützung leisten. Somit stellen die MVNOs eine Unterstützung für eine rasche Erschließung des UMTS-Marktes dar und helfen somit dem lizenzierten UMTS-Netzbetreiber bei der schnelleren Auslastung der vorhandenen Netzkapazitäten.

## Literaturverzeichnis

Analysis (2000), News from 13 December 2000.

Edwards, James (2001), The Emergence of the Mobile Virtual Network Operator – Virtually here, Februar 2001.

Ericsson (2001), Die Infrastruktur von Mobilfunknetzen, Funktion und Elemente.

EU (1999), Sense Communications International AS, Input to the 1999 Communication EuroStrategy Consultants (2001), Regulatory Aspects of Access to Mobile Network Infrastructures and Network Intelligence (Final Report), Juli 2001.

Funkschau (2001), UMTS-System-technik im Detail, Oktober 2001.

MFCnet (2001), The UMTS-GSM Co-Siting Problem, Mai 2001.

ODTR (2000), Media Release: Telecoms Regulator outlines licence framework for 3G mobile Telecommunications Services in Ireland, Dezember 2000.

ODTR (2000), Media Release: Telecoms Regulator clears the way for more Competition in the Mobile Market, Juli 2000.

ODTR (2000), The Regulatory Framework for Access in the Mobile Market (Consultation Paper), Mai 2000.

OFTA (2001), Licensing Framework for Third generation Mobile Services, Juli 2001.

OFTA (2001), Telecommunications Numbering Advisory Committee: Allocation of Numbers and Codes to Mobile Virtual Network Operators, Juni 2001.

OFTA (2001), Press Release: The Licensing Framework for Third generation Mobile Services, Juli 2001.

OFTEL (1999), OFTEL Statement on Mobile Virtual Network Operators, Oktober 1999.

OFTEL (1999), Mobile Virtual Network Operators: OFTEL inquiry into what MVNOs could offer consumers, Juni 1999.

OFTEL (2001), 3G Mobile Infrastructure Sharing in the UK – Note for Information May 2001, Mai 2001.

OVUM (2000), Media Release & White Papers, The Mobile Virtual Network Operator: Another Option for 3G license Holders, April 2000.

OVUM (2001), MVNOs – competition policy and market development, ITU workshop on 3G mobile, September 2001.

Port it (2001), White Paper, Mobile Virtual Network Operators.

Post- og Teletilsynet (2000), Det Norske Telemarkedet, Statistikk og analyse 1999.

Post- og Teletilsynet (2001), Analyse av det Norske Telekommarkedet, Statistikk og analyse 2000.

- RegTP (2001), Der Nummernraum für das öffentliche Telefonnetz/ISDN in Deutschland, Juli 2001.
- RegTP (2000), Regulierungsbehörde öffnet Nummernbereich (0)15 für Mobilfunk, September 2000.
- RegTP (2001), Mobile Virtual Network Operators – Regulatory Perspectives in Germany, September 2001.
- SEC (2000), Interim report January to June, 2000.
- Sense, verschiedene Pressemitteilungen.
- Siemens (2001), Konzepte für ein IP-basiertes UMTS-Zugangsnetz.
- Taaffe, Joanne (2001), Feature: mobile Virtual Network Operators – Making out their territory, März 2001.
- Taaffe, Joanne (2001), News Analysis: 3G operators seek network share options, Mai 2001.
- Telestyrelsen (2000), National Roaming Agreement for a Mobile Virtual Network Operator („MVNO“), August 2000.
- Telestyrelsen (2000), Direct Interconnection Agreement between Sonofon and Tele2, August 2000.
- Telia, Annual Report 2000.
- Tele1 Europe (2001), UMTS.
- Turner, Annie (2001), Mobile Virtual Network Operators: Taking root, April 2001.
- UMTS Forum (2000), Naming, Addressing & Identification Issues for UMTS, Dezember 2001.
- UMTS Forum (2001), Report No. 13: The UMTS Third Generation Market – Phase II: Structuring the Service Revenue Opportunities, April 2001.



**Als "Diskussionsbeiträge" des Wissenschaftlichen Instituts für Kommunikationsdienste sind zuletzt erschienen:**

- Nr. 151: Matthias-W. Stoetzer, Daniel Tewes:  
Der Wettbewerb auf dem Markt für zellularen Mobilfunk in der BRD, Juli 1995
- Nr. 152: Leopold Reif, Frank Sippel:  
European Teletraining at Work  
Lessons learnt from multimedia language courses in European companies, September 1995
- Nr. 153: Olaf Winkel, Franz Büllingen:  
Sicherheit in der Telekommunikation - Soziale, institutionelle und organisatorische Voraussetzungen der Implementation von Sicherheit in telematischen Netzwerken, November 1995
- Nr. 154: Bernd Ickenroth:  
Die Finanzierung des Universaldienstes im Wettbewerb - Erfahrungen im Ausland und Implikationen für Deutschland, November 1995
- Nr. 155: Cornelia Fries:  
Learner Needs and Demands in Multimedia Teletraining, Dezember 1995
- Nr. 156: Birgit Godehardt, Norbert Wißing, Matthias-W. Stoetzer:  
Stand und Perspektiven von Corporate Networks in deutschen Unternehmen, Dezember 1995
- Nr. 157: Alwin Mahler:  
Determinanten der Diffusion neuer Telekommunikationsdienste, März 1996
- Nr. 158: Wolfgang Elsenbast:  
Darstellung und Analyse der Finanzdienste von La Poste, März 1996
- Nr. 159: Lorenz Nett, Werner Neu unter Mitarbeit von Wolfgang Hürter:  
Effiziente Tarifstruktur der Deutschen Telekom im Rahmen einer Price-Cap-Restriktion, Juni 1996
- Nr. 160: Rolf Schwab:  
Die deutsche Telekommunikationsgeräteindustrie im internationalen Wettbewerb, Juni 1996
- Nr. 161: Thomas Baldry:  
Substitution der Briefpost durch elektronische Medien in privaten Haushalten, Juli 1996
- Nr. 162: Wolfgang Elsenbast:  
Die Infrastrukturverpflichtung im Postbereich aus Nutzersicht, Juli 1996
- Nr. 163: Monika Plum:  
Der Wandel in der Unternehmenskommunikation - Substitution traditioneller Briefpost durch elektronische Medien, Juli 1996
- Nr. 164: Hans Björn Rupp:  
Ein Preissystem für das Internet, August 1996
- Nr. 165: Alfons Keuter, Lorenz Nett, Ulrich Stumpf:  
Regeln für das Verfahren zur Versteigerung von ERMES-Lizenzen/Frequenzen sowie regionaler ERMES-Frequenzen, September 1996
- Nr. 166: Brigitte Bauer:  
Nutzerorganisation und -repräsentation in der Telekommunikation, Oktober 1996
- Nr. 167: Franz Büllingen unter Mitarbeit von Frank Stöckler:  
Die Entwicklung des Seniorenmarktes und seine Bedeutung für den Telekommunikationssektor, November 1996
- Nr. 168: Ingo Vogelsang:  
Wettbewerb im Ortsnetz - Neue Entwicklungen in den USA, Dezember 1996
- Nr. 169: Marta Garcia Arranz, Klaus D. Hackbarth unter Mitarbeit von Bernd Ickenroth:  
Kosten von vermittelten Leitungen in digitalen Netzen, Dezember 1996
- Nr. 170: Monika Plum, Stephan Steinmeyer:  
Preisdifferenzierung im Briefdienst - volkswirtschaftliche und unternehmenspolitische Aspekte, Februar 1997

- Nr. 171: Daniel Tewes:  
Entwicklungsstand und Märkte funk-  
gestützter Ortsnetztechnologien,  
März 1997
- Nr. 172: Peter Kürble:  
Branchenstrukturanalyse im Multime-  
dia-Markt am Beispiel der Spielfilm-  
branche und der Branche der Pro-  
grammveranstalter, April 1997
- Nr. 173: Federico Kuhlmann:  
Entwicklungen im Telekommunikati-  
onssektor in Mexiko: Von einem  
Staatsmonopol zum Wettbewerb,  
April 1997
- Nr. 174: Jörn Kruse:  
Frequenzvergabe im digitalen zellula-  
ren Mobilfunk in der Bundesrepublik  
Deutschland, Mai 1997
- Nr. 175: Annette Hillebrand, Franz Büllingen,  
Olaf Dickoph, Carsten Klinge:  
Informations- und Telekommunikati-  
onssicherheit in kleinen und mittleren  
Unternehmen, Juni 1997
- Nr. 176: Wolfgang Elsenbast:  
Ausschreibung defizitärer Universal-  
dienste im Postbereich, August 1997
- Nr. 177: Uwe Rabe:  
Konzeptionelle und operative Fragen  
von Zustellnetzen, November 1997
- Nr. 178: Dieter Elixmann, Alfons Keuter,  
Bernd Meyer:  
Beschäftigungseffekte von Privatisie-  
rung und Liberalisierung im Telekom-  
munikationsmarkt, November 1997
- Nr. 179: Daniel Tewes:  
Chancen und Risiken netzunabhängi-  
ger Service Provider, Dezember 1997
- Nr. 180: Cara Schwarz-Schilling:  
Nummernverwaltung bei Wettbewerb in  
der Telekommunikation,  
Dezember 1997  
also available in English as  
Numbering Administration in Telecom-  
munications under Competitive Condi-  
tions
- Nr. 181: Cornelia Fries:  
Nutzerkompetenz als Determinante der  
Diffusion multimedialer Dienste,  
Dezember 1997
- Nr. 182: Annette Hillebrand:  
Sicherheit im Internet zwischen Selbst-  
organisation und Regulierung - Eine A-  
nalyse unter Berücksichtigung von Er-  
gebnissen einer Online-Umfrage, De-  
zember 1997
- Nr. 183: Lorenz Nett:  
Tarifpolitik bei Wettbewerb im Markt für  
Sprachtelefondienst, März 1998
- Nr. 184: Alwin Mahler:  
Strukturwandel im Bankensektor - Der  
Einfluß neuer Telekommunikations-  
dienste, März 1998
- Nr. 185: Henrik Hermann:  
Wettbewerbsstrategien alternativer  
Telekommunikationsunternehmen in  
Deutschland, Mai 1998
- Nr. 186: Ulrich Stumpf, Daniel Tewes:  
Digitaler Rundfunk - vergleichende Be-  
trachtung der Situation und Strategie in  
verschiedenen Ländern, Juli 1998
- Nr. 187: Lorenz Nett, Werner Neu:  
Bestimmung der Kosten des Universal-  
dienstes, August 1998
- Nr. 188: Annette Hillebrand, Franz Büllingen:  
Durch Sicherungsinfrastruktur zur Ver-  
trauenskultur: Kritische Erfolgsfaktoren  
und regulatorische Aspekte der digita-  
len Signatur, Oktober 1998
- Nr. 189: Cornelia Fries, Franz Büllingen:  
Offener Zugang privater Nutzer zum  
Internet - Konzepte und regulatorische  
Implikationen unter Berücksichtigung  
ausländischer Erfahrungen,  
November 1998
- Nr. 190: Rudolf Pospischil:  
Repositionierung von AT&T - Eine A-  
nalyse zur Entwicklung von 1983 bis  
1998, Dezember 1998
- Nr. 191: Alfons Keuter:  
Beschäftigungseffekte neuer TK-Infra-  
strukturen und -Dienste, Januar 1999

- Nr. 192: Wolfgang Elsenbast:  
Produktivitätserfassung in der Price-Cap-Regulierung – Perspektiven für die Preisregulierung der Deutschen Post AG, März 1999
- Nr. 193: Werner Neu, Ulrich Stumpf, Alfons Keuter, Lorenz Nett, Cara Schwarz-Schilling:  
Ergebnisse und Perspektiven der Telekommunikationsliberalisierung in ausgewählten Ländern, April 1999
- Nr. 194: Ludwig Gramlich:  
Gesetzliche Exklusivlizenz, Universalienpflichten und "höherwertige" Dienstleistungen im PostG 1997, September 1999
- Nr. 195: Hasan Alkas:  
Rabattstrategien marktbeherrschender Unternehmen im Telekommunikationsbereich, Oktober 1999
- Nr. 196: Martin Distelkamp:  
Möglichkeiten des Wettbewerbs im Orts- und Anschlußbereich des Telekommunikationsnetzes, Oktober 1999
- Nr. 197: Ulrich Stumpf, Cara Schwarz-Schilling unter Mitarbeit von Wolfgang Kiesewetter:  
Wettbewerb auf Telekommunikationsmärkten, November 1999
- Nr. 198: Peter Stamm, Franz Büllingen:  
Das Internet als Treiber konvergenter Entwicklungen – Relevanz und Perspektiven für die strategische Positionierung der TIME-Player, Dezember 1999
- Nr. 199: Cara Schwarz-Schilling, Ulrich Stumpf:  
Netzbetreiberportabilität im Mobilfunkmarkt – Auswirkungen auf Wettbewerb und Verbraucherinteressen, Dezember 1999
- Nr. 200: Monika Plum, Cara Schwarz-Schilling:  
Marktabgrenzung im Telekommunikations- und Postsektor, Februar 2000
- Nr. 201: Peter Stamm:  
Entwicklungsstand und Perspektiven von Powerline Communication, Februar 2000
- Nr. 202: Martin Distelkamp, Dieter Elixmann, Christian Lutz, Bernd Meyer, Ulrike Schimmel:  
Beschäftigungswirkungen der Liberalisierung im Telekommunikationssektor in der Bundesrepublik Deutschland, März 2000
- Nr. 203: Martin Distelkamp:  
Wettbewerbspotenziale der deutschen Kabel-TV-Infrastruktur, Mai 2000
- Nr. 204: Wolfgang Elsenbast, Hilke Smit:  
Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen der Marktöffnung auf dem deutschen Postmarkt, Mai 2000
- Nr. 205: Hilke Smit:  
Die Anwendung der GATS-Prinzipien auf dem Postsektor und Auswirkungen auf die nationale Regulierung, Juni 2000
- Nr. 206: Gabriele Kulenkampff:  
Der Markt für Internet Telefonie - Rahmenbedingungen, Unternehmensstrategien und Marktentwicklung, Juni 2000
- Nr. 207: Ulrike Schimmel:  
Ergebnisse und Perspektiven der Telekommunikationsliberalisierung in Australien, August 2000
- Nr. 208: Franz Büllingen, Martin Wörter:  
Entwicklungsperspektiven, Unternehmensstrategien und Anwendungsfelder im Mobile Commerce, November 2000
- Nr. 209: Wolfgang Kiesewetter:  
Wettbewerb auf dem britischen Mobilfunkmarkt, November 2000
- Nr. 210: Hasan Alkas:  
Entwicklungen und regulierungspolitische Auswirkungen der Fix-Mobil Integration, Dezember 2000
- Nr. 211: Annette Hillebrand:  
Zwischen Rundfunk und Telekommunikation: Entwicklungsperspektiven und regulatorische Implikationen von Webcasting, Dezember 2000
- Nr. 212: Hilke Smit:  
Regulierung und Wettbewerbsentwicklung auf dem neuseeländischen Postmarkt, Dezember 2000

- Nr. 213: Lorenz Nett:  
Das Problem unvollständiger Information für eine effiziente Regulierung, Januar 2001
- Nr. 214: Sonia Strube:  
Der digitale Rundfunk - Stand der Einführung und regulatorische Problemfelder bei der Rundfunkübertragung, Januar 2001
- Nr. 215: Astrid Höckels:  
Alternative Formen des entbündelten Zugangs zur Teilnehmeranschlussleitung, Januar 2001
- Nr. 216: Dieter Elixmann, Gabriele Kulenkampff, Ulrike Schimmel, Rolf Schwab:  
Internationaler Vergleich der TK-Märkte in ausgewählten Ländern - ein Liberalisierungs-, Wettbewerbs- und Wachstumsindex, Februar 2001
- Nr. 217: Ingo Vogelsang:  
Die räumliche Preisdifferenzierung im Sprachtelefoniedienst - wettbewerbs- und regulierungspolitische Implikationen, Februar 2001
- Nr. 218: Annette Hillebrand, Franz Büllingen:  
Internet-Governance - Politiken und Folgen der institutionellen Neuordnung der Domainverwaltung durch ICANN, April 2001
- Nr. 219: Hasan Alkas:  
Preisbündelung auf Telekommunikationsmärkten aus regulierungsökonomischer Sicht, April 2001
- Nr. 220: Dieter Elixmann, Martin Wörter:  
Strategien der Internationalisierung im Telekommunikationsmarkt, Mai 2001
- Nr. 221: Dieter Elixmann, Anette Metzler:  
Marktstruktur und Wettbewerb auf dem Markt für Internet-Zugangsdienste, Juni 2001
- Nr. 222: Franz Büllingen, Peter Stamm:  
Mobiles Internet - Konvergenz von Mobilfunk und Multimedia, Juni 2001
- Nr. 223: Lorenz Nett:  
Marktorientierte Allokationsverfahren bei Nummern, Juli 2001
- Nr. 224: Dieter Elixmann:  
Der Markt für Übertragungskapazität in Nordamerika und Europa, Juli 2001
- Nr. 225: Antonia Niederprüm:  
Quersubventionierung und Wettbewerb im Postmarkt, Juli 2001
- Nr. 226: Ingo Vogelsang  
unter Mitarbeit von Ralph-Georg Wöhrl  
Ermittlung der Zusammenschaltungsentgelte auf Basis der in Anspruch genommenen Netzkapazität, August 2001
- Nr. 227: Dieter Elixmann, Ulrike Schimmel, Rolf Schwab:  
Liberalisierung, Wettbewerb und Wachstum auf europäischen TK-Märkten, Oktober 2001
- Nr. 228: Astrid Höckels:  
Internationaler Vergleich der Wettbewerbsentwicklung im Local Loop, Dezember 2001
- Nr. 229: Anette Metzler:  
Preispolitik und Möglichkeiten der Umsatzgenerierung von Internet Service Providern, Dezember 2001
- Nr. 230: Karl-Heinz Neumann:  
Volkswirtschaftliche Bedeutung von Resale, Januar 2002
- Nr. 231: Ingo Vogelsang:  
Theorie und Praxis des Resale-Prinzips in der amerikanischen Telekommunikationsregulierung, Januar 2002
- Nr. 232: Ulrich Stumpf:  
Prospects for Improving Competition in Mobile Roaming, März 2002
- Nr. 233: Wolfgang Kiesewetter:  
Mobile Virtual Network Operators – Ökonomische Perspektiven und regulatorische Probleme, März 2002