

# Wohlfahrtsökonomische Effekte einer Pure LRIC - Regulierung von Terminierungsentgelten

Tseveen Gantumur  
Iris Henseler-Unger  
Karl-Heinz Neumann

Bad Honnef, Mai 2016

## Impressum

WIK Wissenschaftliches Institut für  
Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH  
Rhöndorfer Str. 68  
53604 Bad Honnef  
Deutschland  
Tel.: +49 2224 9225-0  
Fax: +49 2224 9225-63  
E-Mail: [info@wik.org](mailto:info@wik.org)  
[www.wik.org](http://www.wik.org)

### Vertretungs- und zeichnungsberechtigte Personen

Geschäftsführerin und Direktorin	Dr. Cara Schwarz-Schilling
Direktor Abteilungsleiter Post und Logistik	Alex Kalevi Dieke
Direktor Abteilungsleiter Netze und Kosten	Dr. Thomas Plückebaum
Direktor Abteilungsleiter Regulierung und Wettbewerb	Dr. Bernd Sörries
Leiter der Verwaltung	Karl-Hubert Strüver
Vorsitzende des Aufsichtsrates	Dr. Daniela Brönstrup
Handelsregister	Amtsgericht Siegburg, HRB 7225
Steuer-Nr.	222/5751/0722
Umsatzsteueridentifikations-Nr.	DE 123 383 795

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>II</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>III</b>
<b>Summary</b>	<b>IV</b>
<b>1 Einführung</b>	<b>1</b>
1.1 Hintergrund und Zielsetzung	1
1.2 Gegenstand und Ablauf der Analyse	2
<b>2 Datenbeschreibung</b>	<b>4</b>
<b>3 Auswirkung der Mobilterminierungsentgelte auf den Wettbewerb zwischen den Mobilfunknetzen</b>	<b>6</b>
3.1 Hintergrund, Gegenstand und Fragestellung	6
3.2 Gesamtentwicklung der Mobilterminierungsentgelte und des On-net/Off-net Mobilfunksprachverkehrs	7
3.3 Veränderungen in On-net und Off-net Verkehren vor und nach der Einführung von LRIC	9
3.4 On-net/Off-net Verkehrs(un)gleichgewichte unter Einbezug der Marktstruktur	13
<b>4 Auswirkung der Mobilterminierungsentgelte auf den Wettbewerb zwischen den Festnetz- und Mobilfunknetzen</b>	<b>17</b>
4.1 Hintergrund, Gegenstand und Fragestellung	17
4.2 Gesamtentwicklung der Terminierungsentgelte und des Festnetz- zu Mobilfunknetz Mobilfunksprachverkehrs	18
4.3 Substitution von Festnetz- zu Mobilfunksprachleistungen vor und nach der Einführung von LRIC	21
4.4 Bündelung von Festnetz- und Mobilfunkleistungen	24
<b>5 Auswirkung auf die tatsächliche Nachfrage im Mobilfunkmarkt</b>	<b>25</b>
5.1 Hintergrund, Gegenstand und Fragestellung	25
5.2 Pre-paid und Post-paid Kunden vor und nach der Einführung von LRIC	26
5.3 Zusammenhänge zwischen den MTRs, Anzahl der Kunden und Nutzung	28
<b>6 Schlussfolgerung</b>	<b>31</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>33</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	Übersicht der untersuchenden EU-Länder	4
Abbildung 3-1:	Entwicklung von Mobilterminierungsentgelten und On-net und Off-net Sprachverkehren, 2008 – 2014	8
Abbildung 3-2:	Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten von On-net und Off-net Sprachverkehren vor und nach der Einführung von LRIC	10
Abbildung 3-3:	Veränderungen im On-net/Off-net Sprachverkehr gegenüber dem Vorjahr	12
Abbildung 3-4:	Entwicklung der Marktstruktur und des On-net/Off-net Verkehrs(un)-gleichgewichts, 2008 – 2014	13
Abbildung 3-5:	Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten des On-net/Off-net Verkehrsverhältnisses vor und nach der Einführung von LRIC	15
Abbildung 4-1:	Entwicklung des Anteils des FTM-Verkehrs in gesamten Festnetzverbindungen, 2008 – 2014	19
Abbildung 4-2:	Entwicklung des FTM-Verkehrs resp. der Entwicklung der MTRs	20
Abbildung 4-3:	Festnetz-zu-Mobilfunk Substitution vor und nach der Einführung von LRIC	22
Abbildung 5-1:	Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten von Pre-paid und Post-paid Kunden vor und nach der Einführung von LRIC	27
Abbildung 5-2:	Korrelationen zwischen den <i>relativen</i> Veränderungen der MTRs, Kunden und Nutzung	28
Abbildung 5-3:	Korrelationen zwischen den <i>absoluten</i> Werten der MTRs, Kunden und Nutzung	29

## Zusammenfassung

Der Terminierungsmarkt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Terminierungsleistung einen eigenen Monopolmarkt bildet und zugleich potentielle Nachfragemacht eine relativ geringe Rolle spielt. Vor dem Hintergrund der strukturellen Besonderheiten des Terminierungsmarktes entsteht die empirische Kernfragestellung, ob der regulierungsinduzierte Rückgang der Mobilterminierungsentgelte (MTRs) und zuletzt die Implementierung des Pure LRIC-Kostenansatzes (LRIC) eine Erhöhung der tatsächlichen Nachfrage in den EU Mobilfunkmärkten hervorgerufen hat. Getrieben von unterschiedlichen Anreizstrukturen der betroffenen Telekommunikationsnetze geht die vorliegende Studie anhand einer quantitativen Analyse ausgewählter EU-Länder der konkreten Fragen nach, inwiefern die Reduzierungen bei MTRs die Verteilung der Sprachverkehrsmengen über die Mobilfunknetze und zwischen den Fest- und Mobilfunknetzen beeinflussen können.

Seit Jahren erfolgte der Rückgang der MTRs in einem beträchtlichen Ausmaß und in unterschiedlicher Ausprägung über die Zeit und dies auch in den Ländern, die LRIC nicht oder vergleichsweise später eingeführt haben. Es ist festzustellen, dass die sinkenden MTRs und die Implementierung des LRIC-Kostenansatzes Verteilungseffekte innerhalb der Mobilfunknetze und zwischen den Festnetz- und Mobilfunknetzen hervorrufen, jedoch der Gesamteffekt in Bezug auf die Nachfragemengen nahezu unverändert bleibt.

Die Studie zeigt, dass zum einen das On-net/Off-net Verkehrsungleichgewicht im Zeitraum der Implementierung von LRIC beträchtlich zurückgeht. Dies gilt allerdings für alle Länder unabhängig vom angewendeten Kostenansatz. Neben der Reduzierung von MTRs insgesamt und der Einführung von LRIC im Einzelnen hat auch die vorliegende Marktstruktur bzw. die Existenz von symmetrischen Marktanteilen der Mobilfunknetzbetreiber eine bedeutende Rolle für eine Annäherung zu einem Gleichgewicht der Sprachverkehre der Mobilfunkanbieter. Zum anderen zeigen die quantitativen Erkenntnisse, dass – im Gegensatz zur Behauptung, dass niedrigere Terminierungsentgelte und die auf LRIC gesetzten MTRs die Substitution von Festnetz- durch Mobilfunkleistungen verlangsamen können, in den Ländern, die LRIC anwenden, die Festnetz-zu-Mobilfunk Substitution sowohl vor als auch nach der Einführung von LRIC stark ausgeprägt ist. Dies steht im Einklang mit der weiteren Erkenntnis, dass die durch On-net/Off-net Preisdifferenzen verursachte Netzwerkexternalitäten, zwar in einem geringeren Ausmaß, allerdings noch weiterhin bestehen. Schließlich zeigen die ersten Erkenntnisse auf aggregierter Ebene einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen dem Rückgang der MTRs und der Erhöhung von Post-paid Kunden, jedoch nur eine schwache Auswirkung des MTR-Rückgangs auf die Gesamtnutzung der Sprachverbindungen, was mit der Marktreife der EU-Mobilfunkmärkte zu erklären sein dürfte.

Im Hinblick auf das Wettbewerbsverhalten lässt sich einerseits festhalten, dass die Erhöhung des Off-net Verkehrs in einer erhöhten Substituierbarkeit der Mobilfunknetze resultieren sowie mithin zur Reduzierung der Marktmacht der einzelnen Mobilfunknetze führen dürfte. Um das Potential der Beeinträchtigung des Wettbewerbs zwischen den Fest- und Mobilfunknetzen zu vermindern, scheint andererseits neben den MTR-Reduzierungen die Entwicklung von komplementären Fest- und Mobilfunkdiensten sowie Incumbent-Vorteile von wesentlicher Bedeutung zu sein.

Die Erkenntnisse dieser Studie sollen im Weiteren einer Prüfung statistischer Signifikanz im Rahmen ökonometrischer Analysen unterzogen werden, sobald relevante Daten es zulassen.

## Summary

The termination market of the EU countries is characterized in that the termination service forms its own monopoly market and potential buying power plays a relatively minor role. In light of the structural peculiarities of the termination market, an empirical core issue arises of whether the previous, regulatory induced decline in mobile termination rates (MTRs) and the implementation of the pure LRIC cost approach (LRIC) has caused an increase in the actual demand in the EU mobile markets. Driven by different incentive structures of the affected telecommunication networks, the present study deals with a quantitative analysis of selected EU countries through investigating the specific questions to whether and to what extent the reductions in MTRs may affect the distribution effects within the mobile networks as well as between fixed and mobile networks.

For years, the decline in MTRs took place to a considerable extent and to varying degrees over time, and this also in the countries that have not or introduces later LRIC. The study shows that the decreasing MTRs and the implementation of the LRIC cost approach exercise distributional effects within the mobile networks as well as between fixed and mobile networks, but the overall effect in terms of voice calls demand levels remains virtually unchanged.

With regard to the distributional effects, the analysis shows that, on the one hand, the on-net/off-net traffic imbalance is declining considerably during the time period of the implementation of LRIC. This is valid regardless of an applied cost approach. Apart from the reduction of the MTRs as a whole and the introduction of LRIC in particular, the present market structure and the existence of more symmetrical market shares of mobile network operators play an important role for the shift to the traffic equilibrium. On the other hand, the quantitative findings show that – on contrary to the claim that lower termination charges and the MTRs set on pure LRIC can slow down the substitution of fixed by mobile services, – the countries with the use of LRIC the fixed-to-mobile substitution is strongly pronounced both before and after the introduction of LRIC. This is consistent with the further findings that the network externalities caused by on-net/off-net differences still persist, although to a lesser extent than ever before. Finally, the early findings at an aggregate level point to a statistically significant linkage between the decrease of MTRs and the increase of the post-paid subscribers, but only weak impact of the MTRs' decline on the overall use of mobile voice calls. The later can be attributed to a maturity of the mobile voice markets in the EU countries.

Concerning the competitive behavior can be stated, that, firstly, the increase in the off-net traffic due to the MTR cuts result in an increased substitutability of mobile networks and thus may lead to a reduction of market power of the individual mobile networks. Secondly, in order to reduce the potential of adverse effects on the competition between fixed and mobile networks, the development of complementary fixed and mobile services as well as incumbency advantages seems to be essential in alongside with the MTRs' reductions.

The findings in this study should be subjected furthermore to an investigation of their statistical significance within a framework of econometric analysis, once relevant data allows it.

# 1 Einführung

## 1.1 Hintergrund und Zielsetzung

Mobilfunkterminierung ist eine Zusammenschaltungsleistung auf Vorleistungsebene und bildet einen betreiberindividuellen Terminierungsmarkt. Die Leistung der Terminierung ist durch die folgenden strukturellen Besonderheiten charakterisiert:

- Zum einen sind im Terminierungsmarkt die Markteintrittsbarrieren hoch und der potentielle Wettbewerb ist nicht vorhanden. Die Terminierungsleistung eines neuen Anbieters hat keine Wirkung für die Struktur der bestehenden individuellen (Monopol-)Terminierungsmärkte, sondern bildet wiederum einen eigenen Monopolmarkt.
- Zum anderen entrichtet der die Terminierungsleistung nachfragende Mobilfunknetzbetreiber (MNO) ein Terminierungsentgelt (MTR) an den Anbieter. Die Nachfrage nach Terminierung auf der Vorleistungsebene wird von der Nachfrage des Teilnehmers auf Endkundenebene abgeleitet. Der nachfragende Netzbetreiber stellt das Terminierungsentgelt wiederum dem rufenden Teilnehmer im Rahmen der Endkundenpreise in Rechnung. Bei diesem, in europäischen Ländern angewendeten, als Calling-Party-Pays-Prinzip (CPP) bezeichneten Abrechnungsprinzip trägt der Anrufer die gesamten Kosten eines Anrufs; der Angerufene trägt keine Kosten.<sup>1</sup>

Aufgrund dieser strukturellen Besonderheiten wird ein Anbieter von Mobilterminierungsleistungen weder durch den Anrufer noch durch den Angerufenen in seinem Preissetzungsverhalten hinreichend restringiert und hat einen (Monopol-)Preisspielraum. Da der Anrufer das Gespräch nicht durch einen anderen Anruf zu einem anderen MNO mit niedrigen MTRs ersetzen kann, findet keine Substitution von einem Mobilfunknetz in ein anderes statt. Demzufolge ist der Anbieter von Terminierungsleistungen mit einer relativ inelastischen Residualnachfrage konfrontiert, die jedenfalls nicht höher als die Elastizität der Endkundennachfrage nach Anrufen in Mobilfunknetze ist. Da dem Angerufenen im Rahmen seiner Subscription-Entscheidung die Wahl zwischen den MNOs mit unterschiedlich hohen MTRs zusteht, kann er potentiell mehr Preisdruck ausüben. Allerdings spielt das Kriterium der potentiellen Nachfragemacht im Vergleich zu anderen Kriterien wie die von MNOs zu tragende Kosten eine relativ geringe Rolle. Damit schlägt sich dieses Entscheidungskriterium nicht in einer hohen anbieterspezifischen Elastizität der Nachfrage nach Kunden nieder.

---

<sup>1</sup> Eine grundsätzliche und viel diskutierte Alternative zum Calling-Party-Pays-Prinzip (CPP) stellen Prinzipien des Receiving-Party-Pays (RPP) bzw. des Bill-and Keep (BaK) dar, wonach der Angerufene die eingehenden Gespräche zahlt und deshalb den Preis für die Terminierungsleistung bei seiner Subscription-Entscheidung für ein bestimmtes Mobilfunknetz ebenso berücksichtigen wird. Damit entfällt das Monopolcharakter des Terminierungsmarktes und damit auch die Begründung für Regulierung, vgl. Littlechild (2006).

Vor dem Hintergrund der strukturellen Besonderheiten des Terminierungsmarktes entsteht mithin die Frage, inwiefern sich die Änderungen bei MTRs in den Änderungen der tatsächlichen Nachfrage nach Mobilfunksprachleistungen niederschlagen können. Folglich soll in dieser Studie eine Ex-post Betrachtung angestellt werden, die der folgenden konkreten empirischen Kernfragestellung nachgeht, nämlich, ob der Rückgang der MTRs infolge eines geänderten Kostenmaßstabs eine Erhöhung der Zahl der Kunden sowie der Anrufverbindungen in Mobilfunkmärkten hervorgerufen hat. Eine solche Analyse des Gesamteffekts auf der Nachfrageseite stützt sich in erster Linie auf die Anreizstrukturen der betroffenen Netzbetreiber. Die Anreizstrukturen sind bei der Zusammenschaltung von Mobilfunknetzen bzw. beim Betreiben der Mobil-zu-Mobil Verbindungen (MTM) andere als zwischen Fest- und Mobilfunknetzen bzw. das Anbieten der Festnetz-zu-Mobil Sprachleistungen (FTM). Demzufolge eröffnet sich die Frage, inwiefern die Reduzierungen in MTRs die Mengenverteilungseffekte über die Mobilfunknetze und zwischen den Festnetz- und Mobilfunknetzen beeinflussen können.

## 1.2 Gegenstand und Ablauf der Analyse

Die Empfehlung der EU-Kommission<sup>2</sup> über die Regulierung der Festnetz- und Mobilfunk-Terminierungsentgelte in der EU sowie das hierzu veröffentlichte Explanatory Memorandum<sup>3</sup> enthalten umfangreiche Erwägungen zur Begründung des „Pure LRIC“<sup>4</sup>-Kostenansatzes (LRIC) bei Terminierungsleistungen, welche teilweise Interpretationsspielräume im Hinblick auf Implikationen offenlassen. Gleichwohl ergibt sich in der Gesamtschau der Rechtfertigungsstränge mit Blick auf die ökonomische Rationalität der Empfehlung ein relativ klares Bild, wonach folgende wohlfahrtsökonomischen Effekte bei einer Anwendung von LRIC vermutet werden:

- Eine Absenkung der MTR soll zu geringeren Endkundenpreisen für ausgehende Anrufe führen – mit dem Ziel, die Nutzungsrate und mithin das Wohl der Verbraucher zu erhöhen.<sup>5</sup> Dabei wird unterstellt, dass MTR oberhalb von Pure LRIC zu einer volkswirtschaftlich suboptimalen Menge an Gesprächen in (fremde) Mobilfunknetze führen dürften.<sup>6</sup> Zudem würde durch überhöhte MTR die Entwicklung hin zu Flatrate-Angeboten mit positiven Mengeneffekten behindert.<sup>7</sup>

---

<sup>2</sup> EU Commission (2009a); nachfolgend TR-Empfehlung.

<sup>3</sup> EU Commission (2009b).

<sup>4</sup> Beim Kostenansatz „Pure LRIC“ der Ermittlung von MTR werden nur diejenige Kosten berücksichtigt, die durch die Bereitstellung einer bestimmten zusätzlichen Leistung entstehen und vermeidbar sind, wenn die Terminierungsleistung zusätzlich zu allen anderen Leistungen erbracht wird. Im Gegensatz dazu umfasst der Kostenansatz „LRIC+“ langfristige zusätzliche Kosten der Leistungsbereitstellung einschließlich eines angemessenen Zuschlags für leistungsmengenneutrale Gemeinkosten sowie einer angemessenen Verzinsung des eingesetzten Kapitals.

<sup>5</sup> Vgl. EU Commission (2009a), Erwägungsgrund 3 der TR-Empfehlung.

<sup>6</sup> Vgl. EU Commission (2009b), S.15.

<sup>7</sup> Vgl. EU Commission (2009b), S.16 sowie EU Commission (2009c), S.35.

- Eine Absenkung der MTR soll Wettbewerbsverzerrungen zwischen On-net- und Off-net-Verbindungen, die sich an großen Preisdifferenzen und Verkehrsungleichgewichten ablesen lassen,<sup>8</sup> reduzieren und mithin die Wettbewerbsbeeinträchtigungen kleinerer MNOs<sup>9</sup> mit einem naturgemäß geringeren Anteil an On-net-Verkehr verringern.<sup>10</sup>
- Eine Absenkung der MTR soll zu einer Verringerung der Quersubventionierung der MNO durch Festnetzbetreiber und deren Kunden führen,<sup>11</sup> eine effiziente Nutzung des Festnetzes sowie Bündel-/ Konvergenzangebote, die Festnetz- und Mobilfunkleistungen kombinieren, fördern.<sup>12</sup>

Getrieben von den oben dargelegten Erwägungsgründen für die auf LRIC basierten MTRs befasst sich die vorliegende Studie mit drei ineinandergreifenden Themen.

Nach der Beschreibung der der Analyse zugrunde liegenden Daten im nachfolgenden Abschnitt 2 werden in Abschnitt 3 die Auswirkungen von auf LRIC basierten MTRs auf den Wettbewerb zwischen den Mobilfunknetzen ausgelotet. Von zentraler Bedeutung ist dabei die On-net/ Off-net Preisdiskriminierung und die Implikationen von sinkenden MTRs für die Änderung der Verkehrs(un)gleichgewichte zwischen den On-net und Off-net Mobilfunkverbindungen. Abschnitt 4 geht der Frage nach der Auswirkung von auf LRIC basierten MTRs auf das (anti-)kompetitive Verhalten zwischen den Festnetz- und Mobilfunknetzen nach. Zusätzlich zum direkten Zusammenhang der MTRs und des FTM-Verkehrs schließt die Analyse dabei die weiteren potentiellen Einflussfaktoren des FTM-Verkehrs ein, insbesondere die wachsende Konvergenz von Festnetz- und Mobilfunkdiensten. Abschnitt 4 legt den Fokus auf die Gesamtauswirkung von zurückgehenden MTRs auf die allokativen Effizienz, nämlich die Änderung der Kundenanzahl und der Nutzung von Mobilfunksprachverkehr. Abschließend werden in Abschnitt 5 die Schlussfolgerungen anhand zusammenhängender Ergebnisse abgeleitet.

---

<sup>8</sup> Vgl. EU Commission (2009b), S.7.

<sup>9</sup> Vgl. EU Commission (2009a), Erwägungsgrund 3 der TR-Empfehlung.

<sup>10</sup> Vgl. EU Commission (2009b), S.16.

<sup>11</sup> Vgl. EU Commission (2009a), Erwägungsgrund 3 der TR-Empfehlung.

<sup>12</sup> Vgl. EU Commission (2009b), S.15.

## 2 Datenbeschreibung

Die Studie verfolgt den Ansatz einer deskriptiv-analytischen quantitativen Untersuchung der ausgewählten EU-Länder. Einer Durchführung von ökonomischen Ursachen-Wirkungs-Analysen widersprechen die Tatsachen, dass, zum einen noch keine hinreichend konsistenten und differenzierten Daten der tatsächlichen Nachfrage sowohl über die EU-Länder als auch innerhalb der meisten EU-Länder vorliegen. Zum anderen zeigen sich statistisch-kausale Beziehungen der auf LRIC basierten MTRs und der tatsächlichen Nachfrage erst mit einer zeitlichen Verzögerung, nämlich wenn die auf diese MTRs basierenden Telekommunikationsdienste von breiten Bevölkerungsschichten und institutionellen Nachfragern genutzt werden. Daher spielten die Kriterien der vergleichsweise früheren Einführung von LRIC sowie der Verfügbarkeit und der Konsistenz von Daten eine maßgebliche Rolle bei der Auswahl der zu untersuchenden Länder.

Abbildung 2-1 gibt eine Übersicht der untersuchenden EU-Länder. Die betrachteten Länder – UK, Italien, Frankreich, Spanien, Portugal, Irland, bis auf Deutschland, – haben im Zeitraum 2011 – 2012 den LRIC-Kostenansatz für die Bestimmung von MTRs eingeführt. Gleichzeitig machen alle Länder von der Möglichkeit Gebrauch, Entgelte gestaffelt im Wege eines Gleitpfades abzusenken. Ein solches Vorgehen ermöglicht es den Marktteilnehmern, sich auf die Änderungen der MTRs einzustellen und sowohl ihre Endkundenpreise als auch ihre Planzahlen entsprechend anzupassen. Überdies entsprechen die festgesetzten Werte besser den Kosten in der jeweiligen Periode als ein einheitlicher Wert über den gesamten Zeitraum.

Abbildung 2-1: Übersicht der untersuchenden EU-Länder

EU-Länder	Übergang zu LRIC	Durchschn. MTRs im Vorjahr des Übergangs zu LRIC (Eurocent pro Minute)	Durchschn. MTRs in 2014 (Eurocent pro Minute)	Gleitpfad/Senkung der MTRs: Zieljahr und Zielwert (Eurocent pro Minute)
UK	2011	3,52	1,07	Dez 2017: 0,70
Italien	2011	6,97	0,96	Dez 2017: 0,92
Frankreich	2011	3,07	0,78	Dez 2017: 0,74
Spanien	2012	4,05	1,09	Dez 2017: 1,09
Portugal	2012	3,50	1,27	Juni 2016: 0,83
Irland	2012	4,41	2,60*	Dez 2015: 2,60
Deutschland	LRIC+	3,37 (in 2010)	1,72	Juni 2016: 1,66

Quelle: WIK basierend auf BEREC (2015). Dargestellt sind veröffentlichte Zieljahre und Zielwerte. Stand Januar 2015.

\* Nach anfänglicher Reduzierung der MTRs auf 2,60 Eurocent infolge der Einführung von LRIC in 2012 ist dieser Wert aufgrund der Gerichtsklage seitens Vodafone in Irland eingefroren.

Dementsprechend zeigen die Senkungsraten von MTRs unterschiedliche Werte in den jeweiligen Ländern über den betrachteten Zeitraum und dies je nach bereits erfolgten MTRs-Rückgängen. Während von 2008 bis zur Einführung von LRIC Italien und Portugal jeweils die niedrigsten (13%) und höchsten (37%) jährlichen durchschnittlichen MTR-Rückgänge aufweisen, betragen die MTR-Senkungen in diesen Ländern seit der Einführung von LRIC umgekehrt jeweils die niedrigsten (0% in Portugal) und höchsten Werte (35% in Italien).<sup>13</sup>

Die zugrundeliegenden Daten dieser Studie umfassen den Zeitraum 2008 – 2014 und basieren auf öffentlich verfügbaren Quellen:

- Durchschnittliche Mobilfunkterminierungsentgelte (MTR) und Festnetzterminierungsentgelte (FTR) der Mobilfunknetzbetreiber (MNOs) in den jeweiligen Ländern sind den periodischen Ausgaben des Berichts „Termination Rates Benchmark Snapshot“ vom BEREC entnommen.
- Tatsächliche Nutzung von Mobilfunksprachleistungen der MNOs wird anhand der ausgehenden Verbindungsminuten im gesamten Mobilfunksprachverkehr (MTM), On-net und Off-net Mobilfunksprachverkehr (MTM), Festnetz-zu-Mobil Sprachverkehr (FTM) gemessen.
- Die Anzahl von Kunden von Mobilfunksprachleistungen der MNOs wird in aktiven SIM-Karten, unterteilt nach Pre-paid und Post-paid Kunden, gemessen.
- Die Quellen für die Daten der Kundenanzahl und der tatsächlichen Nutzung stellen periodische Ausgaben der (Markt-) Berichte der jeweiligen Regulierungsbehörden dar.

Anzumerken ist, dass eine explizite bzw. eine getrennte Betrachtung von MVNOs („Mobile Virtual Network Operators“) kein Bestandteil dieser Studie ist. Jedoch umfassen die Daten der MNOs den gesamten Mobilfunksprachverkehr einschließlich der Sprachleistungen der MVNOs.

---

<sup>13</sup> Bezogen auf den Zeitraum vor und nach der Veröffentlichung der TR-Empfehlung (2005 – 2009 und 2009 – 2015) berechnet TERA (2016) für die 28 EU-Länder jährliche durchschnittliche MTR-Senkungsraten jeweils von 11% und 27%.

### 3 Auswirkung der Mobilterminierungsentgelte auf den Wettbewerb zwischen den Mobilfunknetzen

#### 3.1 Hintergrund, Gegenstand und Fragestellung

Im Falle eines entwickelten Wettbewerbsmarktes haben die etablierten MNOs aufgrund der Existenz von Netzwerkeffekten ein Interesse daran, ihren Kunden Zugang zum jeweils anderen Netz zu eröffnen. Anders sieht es aus, wenn die Mobilfunknetze von großen etablierten MNOs und von kleineren MNOs, insbesondere von Marktneueinsteigern, zusammengeschaltet werden. Wenn eine Verpflichtung zur Zusammenschaltung besteht und Preise frei gesetzt werden können, können die dadurch entstandenen hohen Zugangspreise und die Praktizierung von Preiskostenscheren eine zentrale Rolle im Mobilfunkmarkt spielen. Da Terminierungsentgelte die Kosten für Off-net Anrufe mitbestimmen, führen überhöhte Terminierungsentgelte dazu, dass ein kleiner MNO mit wesentlich höheren durchschnittlichen Grenzkosten konfrontiert ist als große etablierte MNOs mit einem hohen Anteil von netzinternen Anrufen. Zudem kann aus überhöhten Terminierungsentgelten quersubventionierte Preisdiskriminierung zwischen On-net und Off-Net Anrufen erfolgen.<sup>14</sup> Durch günstigere On-net Endkundenpreise als Off-net Endkundenpreise entstehen preisinduzierte Netzwerkexternalitäten („tariff-mediated network externalities“), die das Mobilfunknetz eines kleineren Betreibers unattraktiver machen, weil es für Endkunden preislich attraktiver ist, Teilnehmer eines großen Netzes zu sein. Daher besteht zwischen den MTRs und der On-net/Off-net Preisdiskriminierung ein direkter Zusammenhang. Je höher die MTRs sind, desto stärker ist das Gefälle zwischen netzinternen und netzexternen Anrufen. Umgekehrt, je näher die MTRs an den Kosten sind, desto geringer ist das Potential für On-net/Off-net Diskriminierung.

Darüber hinaus können höhere MTRs durch Reduzierung des Wettbewerbs zu Konzentration auf Marktnischen führen und die Substituierbarkeit der Mobilfunknetze verringern. Je niedriger die Substituierbarkeit ist, desto mehr Marktmacht hat das jeweilige Netz. Durch niedrigere MTRs würden alle MNOs auf alle nutzerspezifische Marktsegmente einschließlich Vielnutzer-Segment zugreifen können, wodurch sich die Substituierbarkeit zwischen den MNOs bzw. deren Mobilfunknetze erhöht.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Kernfrage, welchen Einfluss die Änderung in den MTRs der MNOs auf die Änderung von On-net und Off-net Mobilfunksprachverkehren hat. Anhand deskriptiv-analytischer Betrachtung befasst sich dieser Abschnitt folglich mit quantitativen Auswirkungen von On-net/Off-net Preisdiskriminierung auf dem On-net/Off-net Mobilfunksprachverkehr.

---

<sup>14</sup> Die Praktizierung von On-net/Off-net Preisdifferenzierungen wurde erstmal seitens der kleineren MNOs beim Markteintritt und für die Erhöhung ihrer Marktanteile erfolgt, worauf sich die etablierten MNOs mit Zeitverzögerung reagierten. So haben in UK One2One und Orange mit dem Markteintritt Anfang 1994 zuerst die Preisdifferenzierung eingeführt. Vodafone und BT Cellnet implementierten solche Preisstrategien jeweils erst in Oktober 1998 und im Frühjahr 1999. In Deutschland hat der dritte Mobilfunkanbieter E-Plus seine Preisdifferenzierung in 1994 eingeführt, worauf sich die anderen etablierten Anbieter zeitverzögert um sechs Monate mit gleicher Preissetzung reagierten (vgl. Frontier Economics, 2004).

Mit der TR-Empfehlung geht die EU-Kommission davon aus, dass „die MTRs oberhalb von Pure LRIC zu einer volkswirtschaftlich suboptimalen Menge an Gesprächen in (fremde) Mobilfunknetze führen und damit die produktive Effizienz beeinträchtigen“<sup>15</sup> sowie dass „eine Absenkung der MTRs Wettbewerbsverzerrungen zwischen On-net und Off-net Verbindungen, die sich an großen Preisdifferenzen und Verkehrsungleichgewichten ablesen lassen, reduzieren soll und mithin die Wettbewerbsbeeinträchtigungen kleinerer MNOs mit einem naturgemäß geringeren Anteil am On-net Verkehr verringern.“<sup>16</sup>

In diesem Zusammenhang lässt sich die These der Untersuchung dieses Abschnitts wie folgt aufstellen:

**These 1:** MTRs auf Basis von LRIC führen zur Reduzierung der Verkehrsungleichgewichte zwischen On-net und Off-net Sprachverbindungen im Mobilfunknetz.

Dabei wird den folgenden Fragestellungen nachgegangen:

- Sind On-net/Off-net Verkehrsungleichgewichte auf höhere MTRs zurückzuführen?
- Führen LRIC zur Reduzierung von On-net/Off-net Preisdifferenzierungen und zum Rückgang von Verkehrsungleichgewichten?

### 3.2 Gesamtentwicklung der Mobilterminierungsentgelte und des On-net/Off-net Mobilfunksprachverkehrs

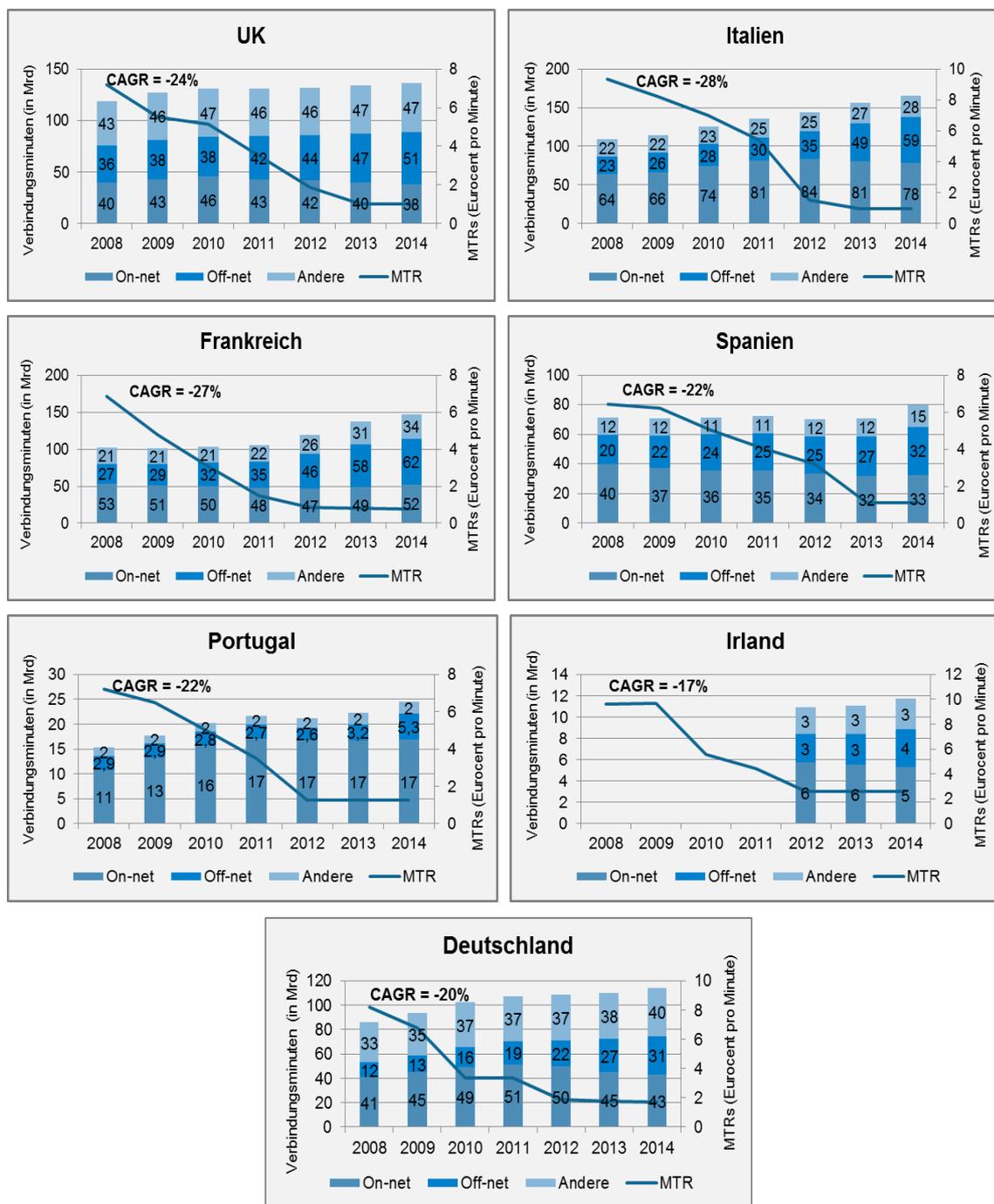
Die Entwicklung der Mobilterminierungsmärkte in den EU-Ländern in den letzten Jahren ist gekennzeichnet durch einen anhaltenden Rückgang von MTRs sowie einer Angleichung von MTRs innerhalb der Länder. Im Jahr 2008 wiesen die EU-Länder unterschiedlich hohe Werte von MTRs auf, von 6,44 Eurocent pro Minute in Spanien bis 9,58 Eurocent pro Minute in Irland (Abbildung 3-1). Unabhängig vom (Anfangs)Niveau der MTRs erfolgte die bisherige jährliche durchschnittliche Senkung der MTRs im Zeitraum 2008 – 2014 im unterschiedlichen Ausmaß, von 17% in Irland bis 28% in Italien. Im Durchschnitt weisen die Länder, die LRIC implementiert haben, die niedrigsten MTRs auf. Während Frankreich in 2014 den niedrigsten Wert in Höhe von 0,78 Eurocent pro Minute erreicht hat, machen die MTRs in Irland immer noch die höchsten Werte aus (2,60 Eurocent pro Minute), gefolgt von Deutschland mit einem durchschnittlichen, auf LRIC+ basierten MTR in Höhe von 1,72 Eurocent pro Minute.

---

<sup>15</sup> EU Commission (2009b), S.7

<sup>16</sup> EU Commission (2009b), S.7 und S.16; EU Commission (2009a), Erwägungsgrund 3 der TR-Empfehlung.

Abbildung 3-1: Entwicklung von Mobilterminierungsentgelten und On-net und Off-net Sprachverkehren, 2008 – 2014



Quelle: WIK basierend auf Daten von Regulierungsbehörden.

In Bezug auf die On-net/Off-net Preisdiskriminierung in Mobilfunkmärkten sind die Daten bzgl. der On-net/Off-net Preisdifferenzen neben den Verfügbarkeitsaspekten schwer zu interpretieren aufgrund hoher Diversität von Tarifdaten und deren unterschiedlicher Zusammensetzung. Daher stellen die Verbindungsmengen des Mobilfunksprachverkehrs ein stabiles Bild einer On-net/Off-net Differenzierung dar. Stellt man dem Rückgang der MTRs die jeweilige Gesamtentwicklung der On-net und Off-net Mobilfunksprachverkehre gegenüber, ist festzustellen, dass die kontinuierliche Senkung von MTRs mit einem bedeutenden Anstieg von Off-net Sprachverbindungen einhergeht. Während der Zuwachs an Off-net Verbindungen in den betrachteten Ländern zwischen 5% und 15% schwankt, hält sich die Änderung in On-net Anrufmengen auf einem niedrigen Niveau und dies bezogen auf den gesamten Zeitraum. Zu beachten ist dabei, dass das Ausmaß der Änderungen in On-net und Off-net Verbindungen auch vom Ausmaß des zuvor vorliegenden Verkehrs(un)gleichgewichts abhängt.

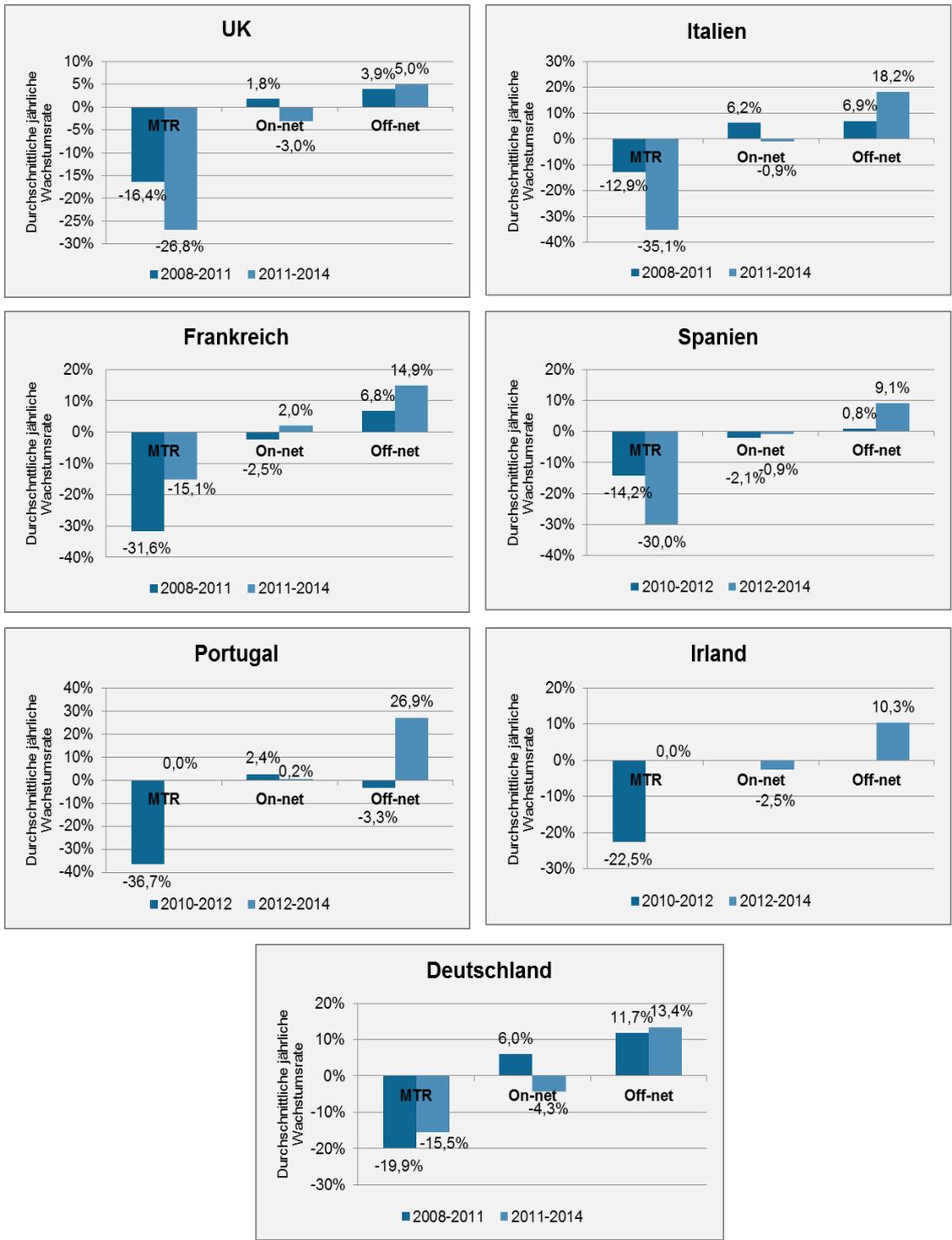
### **Zwischenfazit**

Der gesamte Beobachtungszeitraum 2008 – 2014 ist gekennzeichnet durch einen kontinuierlichen Rückgang von MTRs, wobei die Senkungsrate unterschiedlich vom Land zum Land ausfällt. Im Durchschnitt erreichen die EU-Länder, die den LRIC-Kostenansatz implementieren, die niedrigsten MTR-Werte. Diese Gesamtentwicklung der MTRs schlug sich unmittelbar in der Gesamterhöhung des Off-net Verkehrs in den betrachteten Ländern nieder. Dabei hängt das Ausmaß der Änderungen in On-net und Off-net Verbindungen auch vom Ausmaß der zuvor vorliegenden On-net/Off-net Preisdiskriminierung und mithin des Verkehrs(un)gleichgewichts ab.

### 3.3 Veränderungen in On-net und Off-net Verkehren vor und nach der Einführung von LRIC

Unterscheidet man die Entwicklungen von MTRs entsprechend den Zeiträumen mit und ohne LRIC basierten MTRs, ist zu erkennen, dass der Rückgang von MTRs vor der Einführung der LRIC in den betrachteten Ländern im unterschiedlichen Ausmaß erfolgte, von 16% in Italien bis zu 36% in Portugal (Abbildung 3-2). Dementsprechend fiel das Ausmaß von MTR-Reduzierungen nach der Einführung von LRIC unterschiedlich aus: So gingen in Italien die MTRs nach der LRIC-Implementierung um rund 35% zurück. In Portugal und Irland wurden im Jahr der LRIC-Einführung die MTRs erheblich abgesenkt, danach blieben sie unverändert. Im Unterschied zu den anderen Ländern weist Deutschland eine vergleichsweise gleichmäßige MTR-Reduzierung auf und dies bezogen auf den gesamten Zeitraum vor und nach der LRIC-Einführung bei den anderen Ländern.

Abbildung 3-2: Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten von On-net und Off-net Sprachverkehren vor und nach der Einführung von LRIC



Quelle: WIK basierend auf Daten von Regulierungsbehörden. Dargestellt sind Compound Growth Rates (CAGR) der betrachteten Größen.

Im Zeitraum der Wirksamkeit der LRIC ist ein wesentlicher Anstieg des Off-net Verkehrs zu verzeichnen. Das trifft auch für Deutschland zu, obwohl die MTRs dort über den LRIC liegen. Der Anstieg im Off-net Verkehr nach der LRIC-Einführung erstreckt sich von 5% in UK bis 26% in Portugal verglichen jeweils zum Anstieg von 3,9% und zum Rückgang von 3,3% vor der LRIC-Einführung. Der Anstieg des Off-net Verkehrs geht mit dem Rückgang des On-net Verkehrs in den meisten Ländern einher und dies von 0,9% bis 4,3%. Den größten Rückgang der netzinternen Sprachverbindungen weist Deutschland auf (Rückgang von 4,3% verglichen zum Anstieg von 6% vor 2011).

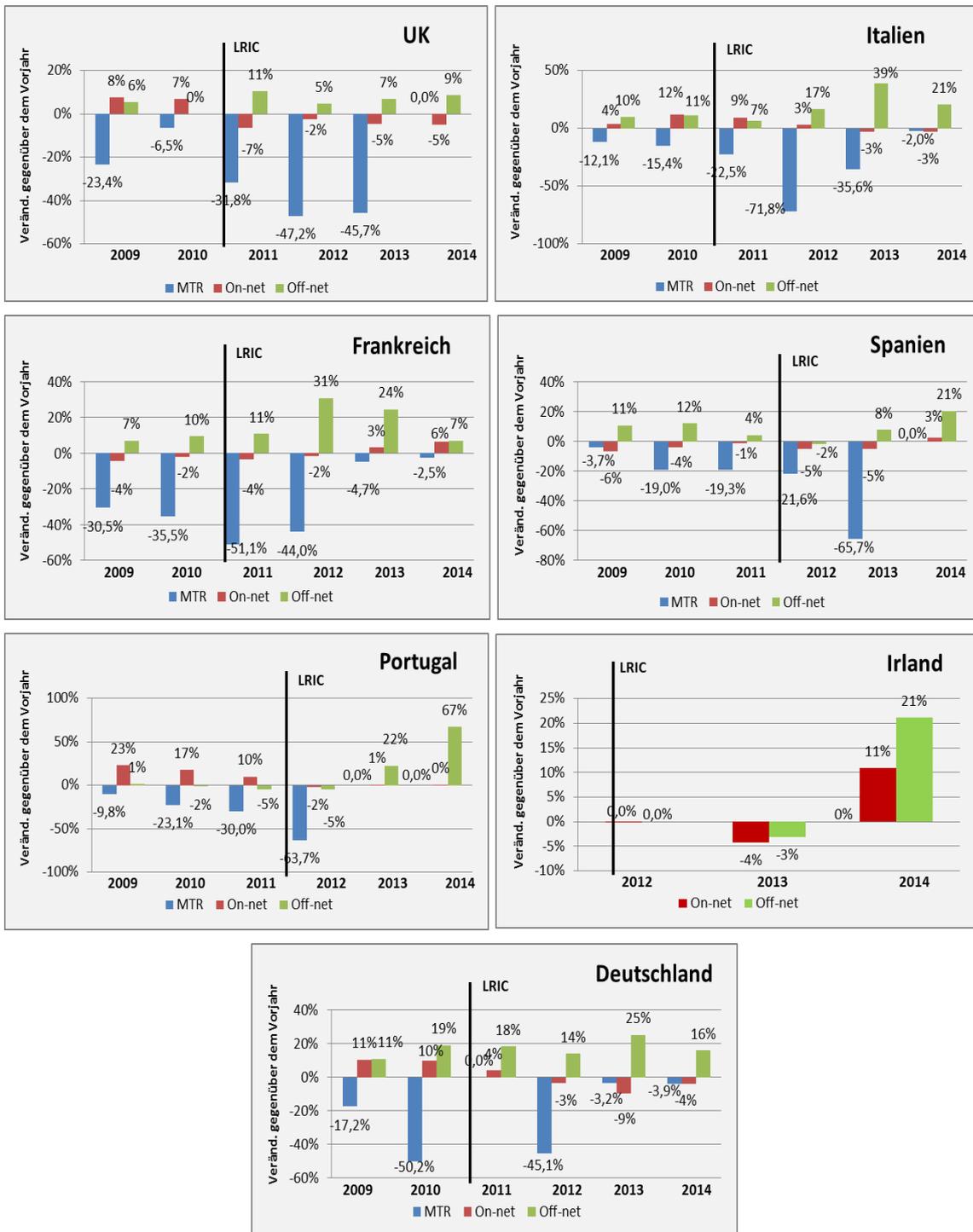
Betrachtet man die jährlichen Veränderungen, fallen die jährlichen Absenkungen von MTRs in den jeweiligen Ländern in sehr unterschiedlichen Ausmaß aus und dies sowohl vor als auch nach der Einführung von LRIC (Abbildung 3-3). Die höchsten MTR-Reduzierungen wurden meistens in den ersten zwei Jahren der LRIC-Implementierung vorgenommen. Das gilt auch für Deutschland in 2012, in dem eine MTR-Senkung in Höhe von 45% gegenüber dem Vorjahr erfolgte.

Die jährlichen MTR-Rückgänge führten zur jährlichen Veränderungen von On-net und Off-net Verbindungsmengen wiederum im unterschiedlichen Ausmaß, wobei keine deutlichen Trends eines direkten Zusammenhangs zu erkennen sind. Dies deutet auf die Existenz weiterer Einflussfaktoren und eine zeitverzögerte Auswirkung von MTRs auf die Verbindungsmengen hin. Auch wenn die Änderungen in MTRs unmittelbar in Preisänderungen auf dem Endkundenmarkt resultieren sollten, dürfte es eine zeitverzögerte Reaktion der tatsächlichen Nutzung geben. Das Ausmaß dieser Zeitverzögerung hängt unter anderem von Tarifarten und Tarifverträgen ab.

### **Zwischenfazit**

Die differenzierte Betrachtung der Änderungen der On-net und Off-net Verkehre infolge der Änderungen der MTRs im Zeitraum vor und nach der LRIC-Einführung zeigt, dass zum einen das Ausmaß der MTR-Senkung nach der LRIC-Einführung im Wesentlichen von dem Ausmaß der MTR-Senkung vor der LRIC-Einführung abhängt: Je niedriger die durchschnittlichen MTR-Senkungen vor der LRIC-Implementierung sind, desto höher fallen die nachfolgenden durchschnittlichen MTR-Reduzierungen aus. Mithin resultieren ein wesentlicher Anstieg im Off-net Verkehr und ein Rückgang im On-net Verkehr im Durchschnitt des gesamten Zeitraums nach der LRIC-Einführung. Dies gilt unabhängig vom angewendeten Kostenansatz. Allerdings zeigen die jährlichen Veränderungen der MTRs und der On-net und Off-net Sprachverbindungen keine sichtbaren unmittelbaren Zusammenhänge sowohl vor als auch nach der LRIC-Einführung, was auf die Existenz weiterer Einflussfaktoren der Verbindungsmengen sowie der zeitverzögerten Auswirkung von MTRs hinweist.

Abbildung 3-3: Veränderungen im On-net/Off-net Spachverkehr gegenüber dem Vorjahr



Quelle: WIK basierend auf Daten von Regulierungsbehörden.

### 3.4 On-net/Off-net Verkehrs(un)gleichgewichte unter Einbezug der Marktstruktur

Solange Anrufe ins externe rivalisierende Netz die Empfänger besser stellen, hat ein Mobilfunknetz einen strategischen Anreiz, überhöhte Endkundenpreise zu setzen, um die Verbindungen ins rivalisierende Netz zu senken. Inwiefern preisinduzierte Netzwerk-externalitäten auf Mobilfunkmärkten existieren, hängt insbesondere davon ab:

- ob On-net/Off-net Preisdifferenzierungen vorliegen, die die Differenz zwischen den MTRs und deren marginalen Kosten übersteigen, und
- ob wesentliche Verkehrsungleichgewichte zwischen On-net und Off-net Mobilfunksprachverbindungen vorhanden sind.

Theoretische Modellierungen<sup>17</sup>, die sich mit dem Zusammenhang der Marktstruktur und der On-net/Off-net Differenzierung befassen, zeigen auf, dass:

- bei gleichen On-net/Off-net Endkundenpreisen erwartet wird, dass mindestens die Hälfte des Verkehrs der jeweiligen MNOs Off-net Verbindungen sind;
- bei nahezu symmetrischen 4 MNOs und bei gleichen On-net/Off-net Endkundenpreisen der Off-net Verkehr ungefähr 3-mal größer als der On-net Verkehr sein soll.

Abbildung 3-4 veranschaulicht eine Gegenüberstellung der Marktanteile der MNOs sowie der Anteile von On-net und Off-net Sprachverbindungen am gesamten ausgehenden Mobilfunksprachverkehr in den betrachteten Ländern. Im Zeitraum 2008 – 2014 ist einerseits eine langsame Entstehung von symmetrischen Marktanteilen der MNOs und andererseits eine deutliche Erhöhung von Off-net Verkehr verglichen zum On-net Verkehr festzustellen.

Abbildung 3-4: Entwicklung der Marktstruktur und des On-net/Off-net Verkehrs(un)gleichgewichts, 2008 – 2014

UK	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Marktanteile der MNOs	26%; 24%; 7%; 43%	29%; 26%; 8%; 37%	29%; 25%; 10%; 36%	29%; 25%; 12%; 34%	30%; 25%; 12%; 34%	30%; 25%; 13%; 32%	35%; 29%; 36%
Anteil On-net	34%	34%	35%	33%	32%	30%	28%
Anteil Off-net	30%	30%	29%	32%	33%	35%	38%
On-net/Off-net	1,11	1,13	1,21	1,02	0,95	0,85	0,75

Italien	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Marktanteile der MNOs	33%; 39%; 19%; 9%	34%; 35%; 21%; 10%	34%; 34%; 22%; 10%	33%; 35%; 23%; 10%	32%; 35%; 23%; 10%	31%; 34%; 24%; 11%	30%; 33%; 25%; 11%
Anteil On-net	59%	58%	59%	60%	58%	52%	47%
Anteil Off-net	21%	22%	23%	22%	24%	31%	36%
On-net/Off-net	2,75	2,60	2,61	2,68	2,37	1,65	1,32

<sup>17</sup> Vgl. Armstrong und Wright (2009) sowie Harbord und Pagnozzi (2010).

Frankreich	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Marktanteile der MNOs	48%; 34%; 18%	48%; 34%; 17%	48%; 34%; 18%	48%; 34%; 18%	44%; 31%; 17%; 8%	41%; 31%; 16%; 12%	40%; 30%; 15%; 15%
Anteil On-net	52%	50%	48%	46%	40%	36%	35%
Anteil Off-net	27%	29%	31%	34%	39%	42%	42%
On-net/Off-net	1,95	1,74	1,56	1,36	1,02	0,85	0,84
Spanien	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Marktanteile der MNOs	44%; 31%; 22%; 2%	43%; 31%; 23%; 3%	43%; 30%; 22%; 4%	42%; 30%; 23%; 5%	39%; 27%; 28%; 8%	37%; 27%; 28%; 8%	35%; 27%; 30%; 8%
Anteil On-net	56%	53%	50%	49%	48%	45%	41%
Anteil Off-net	28%	31%	34%	35%	35%	38%	41%
On-net/Off-net	2,03	1,71	1,47	1,39	1,34	1,18	1,01
Portugal	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Marktanteile der MNOs	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	49%; 37%; 14%	n.a.
Anteil On-net	70%	75%	77%	79%	79%	76%	69%
Anteil Off-net	19%	16%	14%	13%	12%	14%	22%
On-net/Off-net	3,76	4,58	5,48	6,32	6,50	5,34	3,20
Irland	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Marktanteile der MNOs	45%; 33%; 7%; 15%	44%; 32%; 8%; 16%	43%; 33%; 8%; 16%	44%; 32%; 8%; 17%	44%; 31%; 9%; 17%	43%; 31%; 9%; 17%	n.a.
Anteil On-net	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	53%	50%	46%
Anteil Off-net	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	24%	26%	30%
On-net/Off-net	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2,21	1,90	1,52
Deutschland	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Marktanteile der MNOs	17%; 33%; 37%; 13%	18%; 32%; 36%; 14%	19%; 33%; 32%; 16%	20%; 32%; 31%; 16%	21%; 30%; 32%; 17%	22%; 28%; 33%; 17%	22%; 27%; 34%; 17%
Anteil On-net	47%	48%	48%	48%	46%	41%	38%
Anteil Off-net	14%	14%	16%	18%	20%	25%	28%
On-net/Off-net	3,35	3,34	3,08	2,71	2,30	1,66	1,38

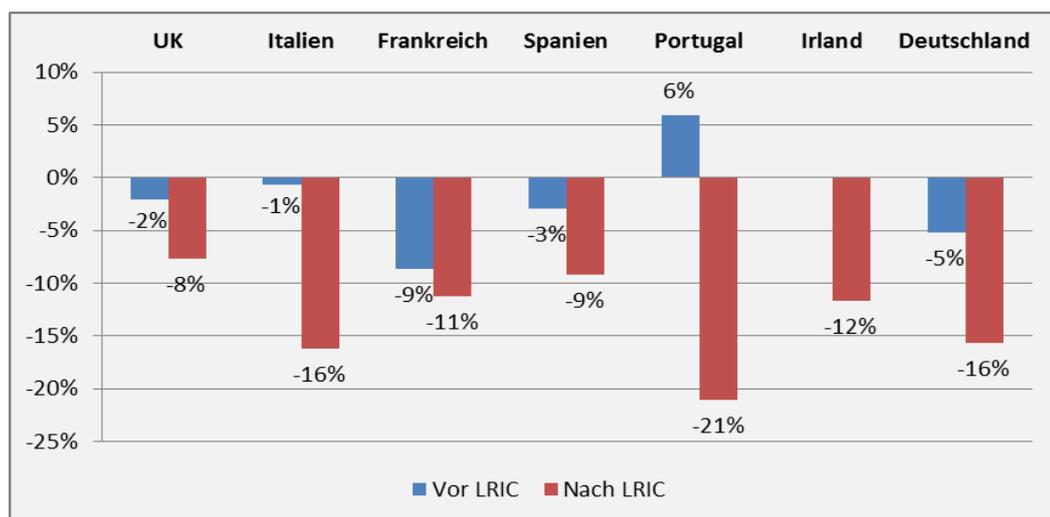
Quelle: WIK basierend auf Daten von Regulierungsbehörden und IDATE.

Das absolute Verhältnis des On-net Verkehrs zum Off-net-Verkehr in 2014 schwankt zwischen 0,75 in UK bis 3,20 in Portugal. Die niedrigsten Werte über den gesamten Beobachtungszeitraum weist UK auf. Demgegenüber zeichnet sich Portugal durch ein anhaltendes hohes Ungleichgewicht in On-net und Off-net Verkehren sowie langsamen durchschnittlichen Rückgang der Unterschiede in On-net und Off-net Verbindungen in Höhe von 2% bezogen auf den gesamten Zeitraum. Während der Unterschied der netz-internen und -externen Verbindungsmengen in Deutschland zu Anfang des Beobachtungszeitraums auf einem hohen Wert im Vergleich zu anderen Ländern lag, ging dieser Unterschied im gesamten Beobachtungszeitraum mit einer Senkungsrate von 12% am Schnellsten zurück. Trotz der Erhöhung des Off-net Verkehrs weisen die Länder mit vergleichsweise hohen MTRs, Irland, Deutschland und Portugal, noch einen hohen relativen Anteil am On-net Verkehr auf. Darüber hinaus repräsentiert Italien trotz der niedrigen, LRIC basierten MTRs noch ein hohes Ungleichgewicht zwischen den On-net und Off-net Verkehren, was wiederum auf einen hohen Anteil von Pre-paid Kunden in Italien (wie in Portugal) zurückzuführen ist. Wie eingangs dargestellt, sollte bei gleichen On-net und Off-net Preisen zumindest die Hälfte des Verkehrs eines MNO On-net Verbindungen ausmachen. Anstatt dessen werden in allen betrachteten Ländern über alle

MNOs mehr netzinterne Anrufe getätigt als netzextern, was wiederum zwar auf deutlich zurückgehende, jedoch noch existierende On-net/Off-net Preisdiskriminierung zurückzuweisen ist.

Vergleicht man die durchschnittlichen jährlichen Veränderungen des On-net/Off-net Verkehrsverhältnisses vor und nach der LRIC-Einführung, zeigt sich ein deutlicher Anstieg vom Off-net Sprachverkehr gegenüber dem On-net Sprachverkehr im Zeitraum der Implementierung von LRIC (Abbildung 3.5). Während vor der LRIC-Einführung das On-net/Off-net Verhältnis der betrachteten Länder einen Rückgang in Höhe von 1% (Italien) bis 9% (Frankreich) aufwiesen, beläuft der Rückgang dieses Verhältnisses nach der Einführung von LRIC auf 9% (Spanien) bis 21% (Portugal). Der beachtliche Anstieg (Rückgang) vom Off-net Verkehr (On-net Verkehr) in Portugal erfolgte jedoch erst in 2014. Im Gegensatz zu den anderen Ländern ist das Ausmaß des Anstiegs vom On-net Verkehr in Portugal vor der Implementierung von LRIC insbesondere auf einen überwiegend großen Anteil von Pre-paid Kunden in Portugal zurückzuführen. Des Weiteren zeigt sich auch in Deutschland ein wesentlicher Anstieg vom Off-net Verkehr während des Zeitraums der LRIC-Implementierung in den anderen EU-Ländern. So ging in Deutschland das On-net/Off-net Verkehrsverhältnis rund dreifach zurück verglichen zu dem Zeitraum vor der LRIC-Einführung. Aufgrund der nahezu symmetrischen Marktanteile der MNOs in Deutschland seit 2015 ist eine weitere signifikante relative Erhöhung des Off-net Verkehrs zu erwarten.

Abbildung 3-5: Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten des On-net/Off-net Verkehrsverhältnisses vor und nach der Einführung von LRIC



Quelle: WIK basierend auf Daten von Regulierungsbehörden. Dargestellt sind Compound Growth Rates (CAGR) der betrachteten Größen.

Wenn MNOs ähnlich groß sind und sie keine Foreclosure-Anreize haben, sowie der Verkehr zwischen ihnen symmetrisch ist und die Kollusionsanreize gering sind, dürften

die MNOs aus ökonomischer Sicht indifferent in Bezug auf die wechselseitigen Terminierungsentgelte sein. In einem solchen Fall können Verhandlungen zu effizienten MTRs führen. Gleichzeitig können die MNOs zur Sicherung der Margen aus eventuell überhöhten FTM-Terminierungsentgelten die MTM-Terminierungsentgelte an den FTM-Terminierungsentgelten ausrichten (Abschnitt 4).

### **Zwischenfazit**

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass im Durchschnitt aller Länder eine deutliche Näherung zum Verkehrsgleichgewicht zwischen den On-net und Off-net Mobilfunk-sprachverbindungen zu verzeichnen ist. Zugleich zeigen die quantitativen Erkenntnisse, dass Anrufexternalitäten noch eine bedeutende Relevanz in den betrachteten EU-Ländern ausüben. Verkehrsungleichgewichte gehen im Zeitraum der Implementierung von LRIC beträchtlich zurück und dies gilt für alle Länder unabhängig vom Kostenansatz. Neben der Reduzierung von MTRs insgesamt und der Einführung von LRIC im Einzelnen ist auch die vorliegende Marktstruktur bzw. die Existenz von symmetrischen Marktanteilen der MNOs bedeutend für das Erreichen eines Gleichgewichts in On-net/Off-net Verkehren.<sup>18</sup> Darüber hinaus zeigt sich, dass ein hoher Anteil von Pre-paid Kunden im Vergleich zu Post-paid Kunden das Erreichen des Verkehrsgleichgewichts verlangsamt und dies trotz der niedrigen MTRs.

---

**18** Umgekehrt, inwiefern die sinkenden MTRs zu symmetrischen Marktanteilen der MNOs führen können, kann im Rahmen dieser Studie nicht untersucht werden.

## 4 Auswirkung der Mobilterminierungsentgelte auf den Wettbewerb zwischen den Festnetz- und Mobilfunknetzen

### 4.1 Hintergrund, Gegenstand und Fragestellung

Obgleich Festnetz- und Mobilfunksprachdienste unterschiedlichen relevanten Märkten zugeordnet sind, nimmt die Konvergenz von Festnetz- und Mobilfunkdiensten gleichwohl stark zu. Für viele Endkunden ist die Auswahl zwischen Festnetz- und Mobilfunksprachdiensten vorhanden. Dabei schwankt der Grad der Substitution von Festnetz- durch Mobilfunkleistungen in Abhängigkeit von Festnetz- und Mobilfunktarifen und individuellen Nutzerpräferenzen.<sup>19</sup> Darüber hinaus steigt die Endkundennachfrage nach komplementären Mobil- und Festnetzleistungen. Ein Betreiber, der beide Leistungen im Bündel anbietet, hat einen Vorteil gegenüber Anbietern, die nur eine der beiden Leistungen anbieten (können).

Da die MTRs einen direkten Einfluss auf die Kostenstruktur eines Festnetzbetreibers haben, können überhöhte Terminierungsentgelte zu überhöhten Preisen für Gespräche von Festnetzen in Mobilfunknetze führen. Vor allem können durch überhöhte MTRs Ressourcen vom Festnetz- zum Mobilfunknetz transferiert werden. Das Quersubventionierungspotenzial durch überhöhte MTRs kann von MNOs genutzt werden, um spezifische Produkte zu schnüren, die es ihnen erlauben, in die Kerngeschäftsbereiche von Festnetzbetreibern (FNOs) vorzudringen. Es handelt sich dabei um Geschäftsmodelle, die sich insbesondere dann rechnen, wenn die Differenz aus Festnetzterminierungsentgelten (FTRs) und Mobilfunkterminierungsentgelten (MTRs) mittels überhöhten FTM-Terminierungsentgelten bzw. durch das Festnetz subventioniert werden kann. Demzufolge sind große Unterschiede zwischen den Mark-ups auf inkrementelle Kosten bei MTRs und FTRs vorhanden, besteht das Potential, den Wettbewerb zwischen den beiden Netzen zu beeinträchtigen. Wesentlich dabei ist, dass allokativer Verzerrungen auftreten können. Wenn der Wettbewerb am Mobilfunkendkundenmarkt intensiv ist, wie dies in den EU-Ländern der Fall ist, können die durch überhöhte MTRs erwirtschafteten Margen im Wettbewerb um Endkunden verzerrt sein, da sich ein Marktergebnis mit zu hohen Preisen für FTM-Anrufe und zu geringen FTM-Verbindungsmengen einstellen kann.

In diesem Kontext vertritt die EU-Kommission die Position, dass „eine Absenkung der MTRs zu einer Verringerung der Quersubventionierung der MNOs durch Festnetzbetreiber und ihrer Kunden führen und eine effiziente Nutzung des Festnetzes sowie Bündel- und Konvergenzangebote, die Festnetz- und Mobilfunkleistungen kombinieren, fördern wird.“<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> So zeigen Grzybowski und Verboven (2014) große Heterogenität des Substitutionsgrades nicht nur zwischen den 27 EU-Ländern auf, sondern auch innerhalb der einzelnen Länder und dies in Abhängigkeit von Kundenmerkmalen wie Alter, Ausbildung, Berufstätigkeit etc.

<sup>20</sup> EU Commission (2009a), Erwägungsgrund 3 der TR-Empfehlung sowie EU Commission (2009b), S.15.

Mithin ist der Forschungsgegenstand dieses Abschnitts durch die folgenden Thesen getrieben:

**These 2a:** MTRs auf Basis von LRIC führen zur Erhöhung der Gespräche vom Festnetz in die Mobilfunknetze (Abschnitt 4.2 -4.4).

**These 2b:** LRIC führt zur Erhöhung von Bündelangeboten, die Festnetz- und Mobilfunksprachleistungen kombinieren (Abschnitt 4.5).

Die Thesen lassen sich durch die Analyse der folgenden konkreten Fragestellungen erörtern:

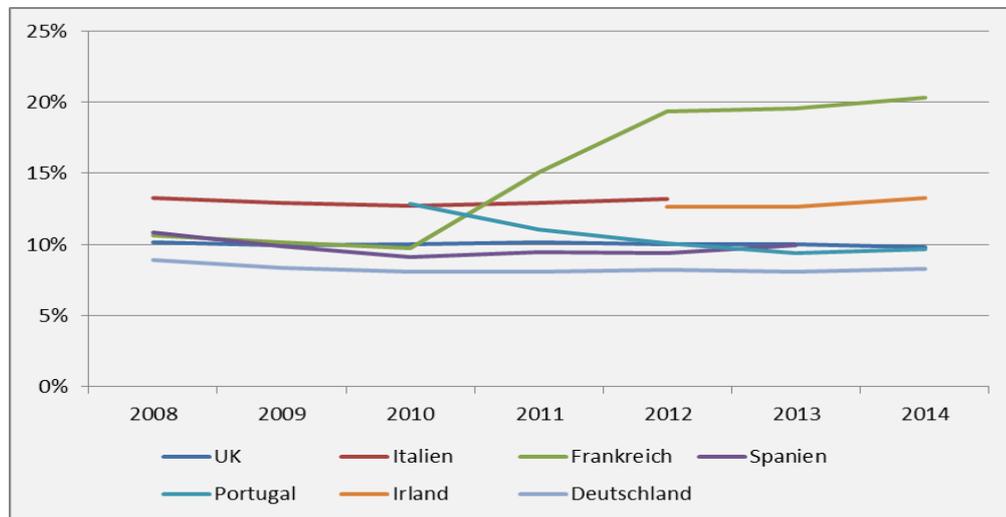
- Führen niedrigere MTRs zur Erhöhung des FTM-Sprachverkehrs?
- Inwiefern ist die aktuelle Substitution von Festnetz- durch Mobilfunksprachleistungen auf den bisherigen Rückgang der MTRs zurückzuführen?
- Haben Festnetz-Mobilfunk-Bündelprodukte eine Auswirkung auf den FTM-Verkehr?
- Führen niedrigere MTRs zur Erhöhung von Bündelangeboten mit Festnetzsprachleistungen?

#### 4.2 Gesamtentwicklung der Terminierungsentgelte und des Festnetz- zu Mobilfunknetz Mobilfunksprachverkehrs

Die vergangenen Jahre sind durch einen erheblichen Rückgang der Attraktivität von Festnetztelefonie gekennzeichnet. So gingen im Zeitraum 2008 – 2014 die gesamten Festnetzverbindungen in den betrachteten Ländern um 47% bis 73% zurück. Die Abbildung 4-1 zeigt allerdings, dass der Anteil des ebenso zurückgehenden FTM-Verkehrs dabei nahezu in allen Ländern unverändert blieb. Ausnahme stellt hier Frankreich dar, wo die gesamten Festnetzverbindungen um 59% zunahmen, wobei sich der Anteil der FTM-Verbindungen sogar verdoppelt hat.

Die nachfolgende Abbildung 4-2 zeigt einen deutlichen Trend der bisherigen Entwicklungen der Differenzen in den MTRs und FTRs sowie des FTM-Sprachverkehrs in den einzelnen Ländern. Die kontinuierliche Absenkung der Terminierungsentgelte resultierte in 2014 in einer kleinsten Differenz der MTRs und FTRs in Frankreich (0,70 Eurocent pro Minute) verglichen mit der größten Differenz der Terminierungsentgelte in Irland (2,51 Eurocent pro Minute). Dabei variiert die Senkungsrate der MTR- und FTR-Differenzen im Zeitraum 2010 – 2014 von 13% (in Deutschland) bis 33% (in Italien).

Abbildung 4-1: Entwicklung des Anteils des FTM-Verkehrs in gesamten Festnetzverbindungen, 2008 – 2014



Quelle: WIK basierend auf Daten von Regulierungsbehörden. Die gesamten Festnetzverbindungen beinhalten sowohl nationale als auch internationale Sprachverbindungen.

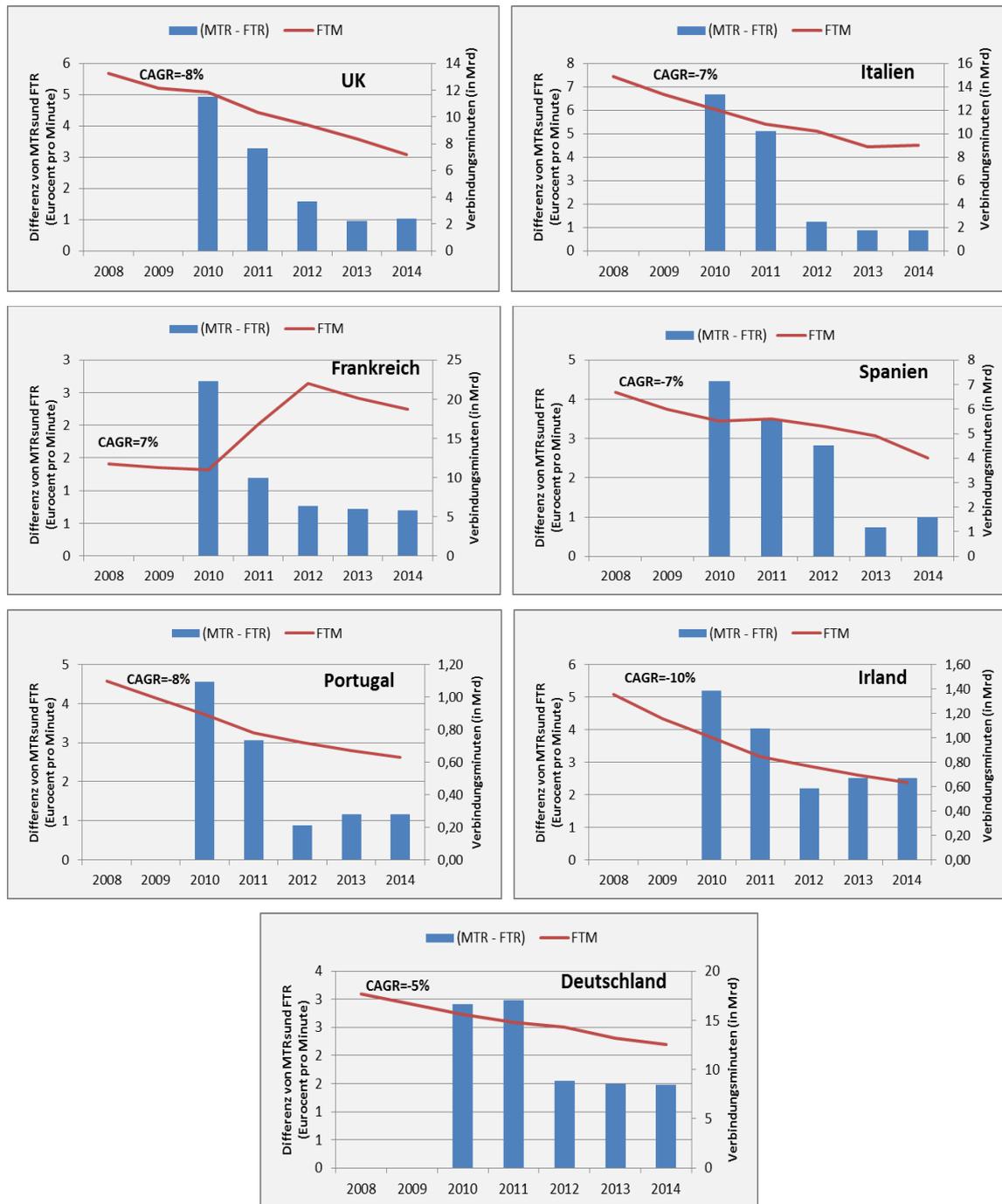


Trotz der Senkung der Unterschiede in den MTRs und FTRs über die gesamte Zeit gehen die FTM-Sprachverbindungen zurück. Interessant ist dabei, dass, obwohl die Länder wie Irland und Deutschland die größten Differenzen in Terminierungsentgelten aufweisen, sich gerade in diesen Ländern die FTM-Verkehrsrückgänge im unterschiedlichen Ausmaß zeigen. Während Irland den höchsten durchschnittlichen FTM-Rückgang in Höhe von 10% aufweist, macht der FTM-Rückgang in Deutschland in Höhe von 5% den niedrigsten Wert im Vergleich zu den betrachteten Ländern aus.

**Zwischenfazit**

Demzufolge ist festzuhalten, dass die kontinuierliche Senkung der MTRs und mithin des Unterschieds der MTRs und FTRs bisher nicht zu einer Erhöhung der tatsächlichen Nachfrage nach den FTM-Anrufen geführt hat und dies unabhängig vom angewendeten Kostenansatz in den jeweiligen Ländern. Die Erkenntnis bisher, dass bei höchsten Differenzwerten der Terminierungsentgelte die FTM-Rückgänge im unterschiedlichen Ausmaß erfolgten, legt die Existenz von weiteren Einflussfaktoren der Veränderungen des FTM-Verkehrs nah. Das wird im nächsten Abschnitt 4.3 erläutert.

Abbildung 4-2: Entwicklung des FTM-Verkehrs resp. der Entwicklung der MTRs



Quelle: WIK basierend auf Daten von Regierungsbehörden.

### 4.3 Substitution von Festnetz- zu Mobilfunksprachleistungen vor und nach der Einführung von LRIC

Neben den MTRs können weitere Einflussfaktoren zu Mengenänderungen von FTM-Sprachverbindungen führen. Der im vorigen Abschnitt aufgezeigte Rückgang der FTM-Anrufe kann zudem:

- (a) auf die generell zunehmende Substitution von Festnetz durch Mobilfunk zurückgeführt werden und
- (b) durch komplementäre Bündelprodukte und Incumbent-Vorteile verlangsamt werden.

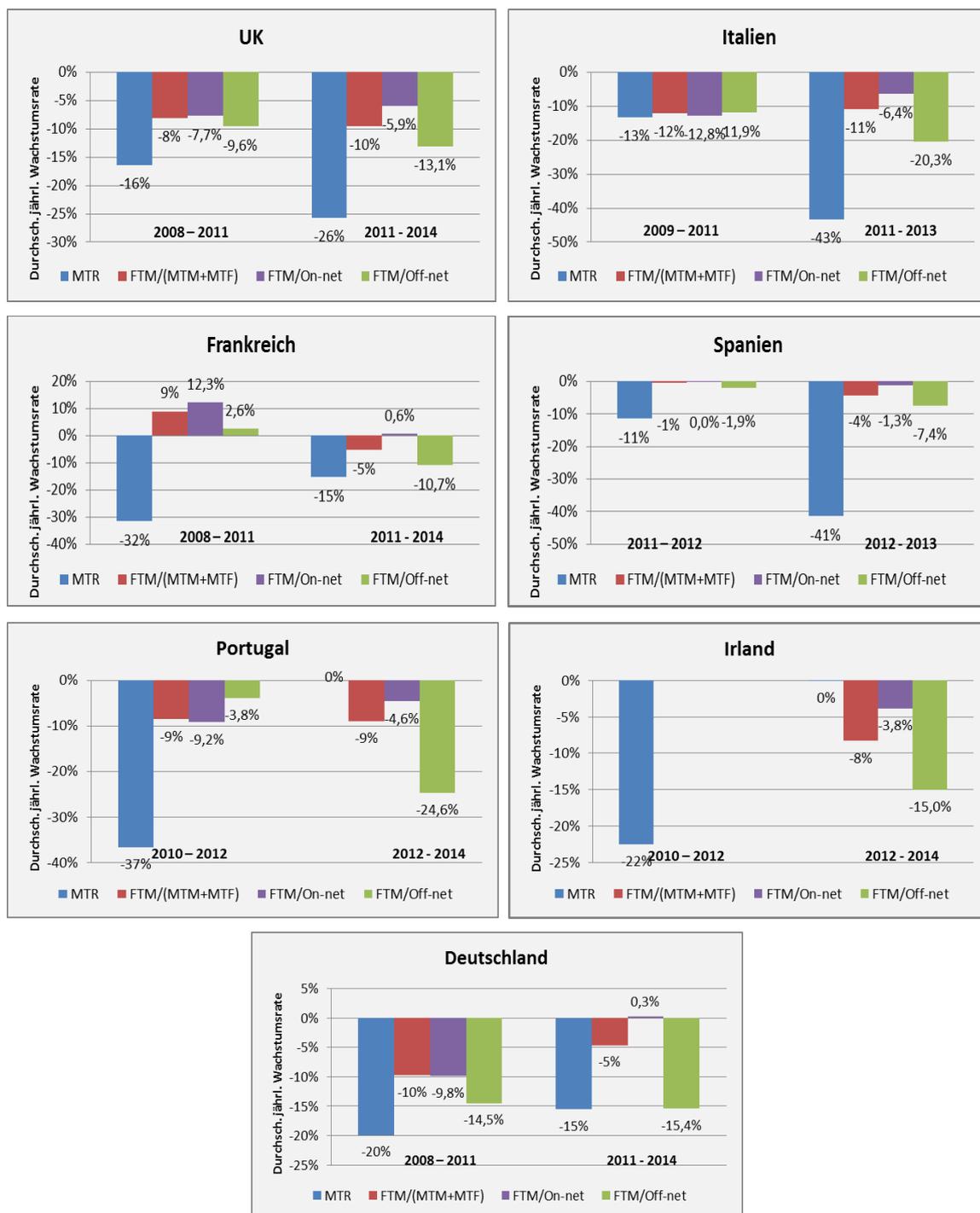
Durch überhöhte FTM-Terminierungsentgelte kann die Substitution von Festnetz- durch Mobilfunkleistungen beschleunigt werden. Der Behauptung liegt die Erklärung nahe, dass die Subventionierung von Mobilfunkendkundenpreisen durch überhöhte FTM-Terminierungsentgelte die Preisrelationen zwischen Festnetz- und Mobilfunkleistungen ändert. Dies hat wiederum zur Folge, dass Festnetzleistungen – in einem von der Grenzrate der Substitution abhängigen Ausmaß – durch relativ billiger gewordenen Mobilfunkleistungen substituiert werden. Der Substitutionseffekt wird zudem durch preisinduzierte Netzwerkexternalitäten, die wiederum durch On-net/Off-net Preisdifferenzen verursacht werden, weiter verstärkt.

Folglich stellt sich die Frage, inwiefern niedrigere MTRs und die auf LRIC gesetzten MTRs die Festnetz-zu-Mobilfunk Substitution verlangsamen können. In der Abbildung 4-3 werden die Veränderung der MTRs und die Veränderungen des FTM-Verkehrs als Anteile am gesamten ausgehenden Mobilfunksprachverkehr sowie als Anteile jeweils an On-net und Off-net Mobilfunksprachverkehren gegenübergestellt. Dies erfolgt differenziert nach dem Zeitraum vor und nach der Einführung der LRIC.

Die Höhe des Rückgangs des Verhältnisses der FTM- zu den gesamten Mobilfunksprachverbindungen (ohne internationale) zeigt, dass die Festnetz-zu-Mobilfunk Substitution sowohl vor als auch nach der Einführung von LRIC stark ausgeprägt ist. Ausnahmen stellen hier Frankreich und Deutschland dar: Während in Frankreich vor der Einführung von LRIC ein Anstieg an den anteiligen FTM-Verbindungen zu beobachten war, geht in Deutschland eine Verlangsamung des Rückgangs des anteiligen FTM-Verkehrs mit der weiteren Absenkung von MTRs einher.

Der Anteil von FTM-Verbindungen sowohl an On-net als auch an Off-net Mobilfunksprachverbindungen geht im gesamten Zeitraum 2008 – 2014 kontinuierlich zurück. Beim anteiligen Rückgang von FTM-Verbindungen zeigt sich ein differenziertes Bild, wenn man die Entwicklung nach dem Zeitraum vor und nach der Einführung von LRIC unterscheidet.

Abbildung 4-3: Festnetz-zu-Mobilfunk Substitution vor und nach der Einführung von LRIC



Quelle: WIK basierend auf Daten von Regulierungsbehörden. Dargestellt sind Compound Annual Growth Rates (CAGR) der betrachteten Größen vor und nach der Einführung von LRIC. Die Substitution der Festnetz- durch Mobilfunksprachleistungen wird anhand des Anteils des Fest-zu-Mobil Verkehrs (FTM) an gesamten ausgehenden Mobilfunksprachverkehr (Mobil-zu-Mobil (MTM) und Mobil-zu-Festnetz (MTF) Verkehr) sowie an jeweiligen Anteilen des FTM-Verkehrs an On-net und Off-net Mobilfunksprachverkehren gemessen.

Während sich der Rückgang des Anteils von FTM-Verbindungen an On-net Verbindungen nach der Einführung der LRIC verlangsamt, nimmt der Rückgang des Anteils von FTM-Verbindungen an Off-net Verbindungen weiter zu. Zum einen steht dies im Einklang mit den vorhin aufgezeigten Erkenntnissen, dass LRIC zum Anstieg von Off-net Verbindungen und zum Rückgang von On-net Verbindungen geführt hat. Zum anderen zeigt dies, dass sich die Substitution von Festnetz- durch Mobilfunkleistungen nach der Einführung der LRIC nicht verlangsamt hat, obwohl die MTRs zurückgingen. Dies ist wiederum konsistent mit der vorhin aufgezeigten Erkenntnis, dass das On-net/Off-net Verkehrsungleichgewicht – zwar vergleichsweise in einem geringeren Ausmaß – jedoch weiterhin noch besteht.

In Deutschland ging die Festnetz-zu-Mobilfunk Substitution im Verlauf weiterer MTR-Senkungen zurück. Das Verhältnis von FTM-Verbindungen zu Off-net Mobilfunkverbindungen blieb nahezu unverändert. In Deutschland könnte dies auf höhere Auswirkungen von komplementären Bündelprodukten und/oder auf die Incumbent-Vorteile im Vergleich zu den anderen betrachteten Ländern zurückzuführen sein. Interessant ist auch die Erkenntnis, dass in Frankreich die Festnetz-zu-Mobil Substitution gerade im Zeitraum der LRIC-Implementierung stärker als zuvor stattfindet.

In diesem Zusammenhang zeigen Grzybowski und Verboven (2014)<sup>21</sup> in deren aktuellen empirischen Untersuchung der 27 EU Ländern, dass der Substitutionseffekt auf den Festnetz- und Mobilfunkmärkten signifikant vorhanden ist: Beispielsweise führte in 2012 die verstärkte Nutzung der Mobilfunksprachtelefonie zum Rückgang der Festnetz-Penetration um 14 Prozentpunkte. Darüber hinaus ist insbesondere festzuhalten, dass der Rückgang der Festnetz-Penetration bzw. der Festnetz-Mobilfunk-Substitution zugleich aufgehalten wird, zum einen, durch komplementäre Bündelprodukte (Festnetz-Mobilfunk, Festnetz-Breitband) und, zum anderen, durch Incumbent-Vorteile in Bezug auf die Komplementarität der Festnetz- und Mobilfunkverbindungen und die Fähigkeit des Incumbent, seine Marktposition im Festnetzmarkt auf den Mobilfunkmarkt zu übertragen. So führten Incumbent-Vorteile im Zeitraum 2005 – 2012 zum Anstieg der Marktanteile des Incumbent um 2,5 Prozentpunkte im Festnetzmarkt und um 5 Prozentpunkte im Mobilfunkmarkt. Der entgegengewirkende Effekt der Incumbent-Vorteile im Hinblick auf die Substitution von Festnetz- und Mobilfunkleistungen steht im Einklang mit den Erkenntnissen des vorigen Abschnitts 3.

### **Zwischenfazit**

Der Rückgang der MTRs ist nicht allein ausschlaggebend für die Veränderungen von FTM-Verbindungsmengen. Im Gegensatz zur Behauptung, dass niedrigere MTRs und die auf LRIC gesetzten MTRs die Substitution der Festnetz- durch Mobilfunkleistungen verlangsamen können, zeigen die quantitativen Erkenntnisse, dass in den Ländern mit

---

<sup>21</sup> Basierend auf den Haushaltsumfragedaten der EU 27 Länder im Zeitraum 2005 – 2012 befasst sich die ökonometrische Analyse mit der Substitution von Festnetz- durch Mobilfunkleistungen und der Bedeutung von unterschiedlichen komplementären Einflussfaktoren, die auf das Prozess auswirken kann.

LRIC-Anwendung die Festnetz-zu-Mobilfunk Substitution sowohl vor als auch nach der Einführung von LRIC stark ausgeprägt ist. Dies steht ebenso im Einklang damit, dass die durch On-net/Off-net Preisdifferenzen verursachten Netzwerkexternalitäten, zwar in einem geringeren Ausmaß, allerdings noch weiterhin bestehen. Überdies ist ein weiterer Anstieg von Off-net MTM-Verbindungen relativ zu weiterhin zurückgehenden FTM-Verbindungen in den Ländern mit LRIC-Implementierung zu verzeichnen. Demgegenüber weist Deutschland eine Verlangsamung der Festnetz-zu-Mobilfunk Substitution auf, wobei das Ausmaß der Auswirkungen von Festnetz-Mobilfunk-Bündelprodukten und Incumbent-Vorteilen eine nicht unwesentliche Rolle für die Entwicklung des FTM-Sprachverkehrs spielen dürfte. Im Durchschnitt aller betrachteten Länder zeigt sich allerdings bisher ein negativer Nettoeffekt in Bezug auf die Entwicklung des FTM-Verkehrs.

#### 4.4 Bündelung von Festnetz- und Mobilfunkleistungen

Wenn die marginalen Kosten der Anrufe von Fest- in die Mobilfunknetze sinken, ist zu erwarten, dass sich dies auch in attraktiveren Bündelprodukten mit FTM-Anrufen niederschlagen wird.

In Bezug auf komplementäre Bündelprodukte zeigen Grzybowski & Verboven (2014) für die EU-Länder, dass die Bündelprodukte mit Festnetz- und Mobilfunkleistungen eine positive signifikante Auswirkung auf die Nutzung von Festnetzsprachtelefonie haben. Während in 2007 die Festnetz-Mobilfunk-Bündelprodukte die Festnetz-Penetration um 0,5 Prozentpunkte erhöht haben, führte der weitere Anstieg der Festnetz-Mobilfunk-Bündelprodukte in 2012 zu einer Erhöhung der Festnetz-Penetration durchschnittlich um 1,3 Prozentpunkte.

Der Rückgang in der Festnetztelefonie hat sich verlangsamt insbesondere infolge der Zunahme von komplementären Breitbandleistungen. Nach den empirischen Schätzungen von Grzybowski & Verboven (2014) entschleunigte der Einfluss von Bündelprodukten, die Festnetz- und Internetleistungen beinhalten, den Rückgang von FTM-Verbindungen in den EU-Ländern im Jahr 2012 um rund 9%.

Es ist somit festzuhalten, dass der bisherige Rückgang der MTRs in den EU-Ländern im Durchschnitt mit einer Erhöhung von Bündelangeboten mit Festnetz- und Mobilfunkleistungen einhergeht. Dies hat wiederum der Festnetz-Mobilfunk-Substitution entgegengewirkt und zu einer Erhöhung des FTM-Verkehrs beigetragen. Aufgrund fehlender Daten und fehlender empirischer Evidenzen lässt sich jedoch keine Aussage dazu treffen, inwiefern die Einführung von LRIC diesen Effekt verstärkt hat.

## 5 Auswirkung auf die tatsächliche Nachfrage im Mobilfunkmarkt

### 5.1 Hintergrund, Gegenstand und Fragestellung

Legt man den weiteren Erwägungsgrund der EU-Kommission zur TR-Empfehlung zugrunde, dass „eine Absenkung der MTRs zu geringeren Endkundenpreisen für abgehende Anrufe– mit dem Ziel, die Nutzungsrate und mithin das Wohl der Verbraucher zu erhöhen – führen wird“<sup>22</sup>, lässt sich die letzte These dieses Abschnitts wie folgt ableiten:

**These 3:** MTRs auf Basis von LRIC führt zur Erhöhung der Kundenanzahl und Nutzung in Mobilfunknetzen.

Die nachfolgenden Ausführungen befassen sich mit der Auswirkung von niedrigeren MTRs auf die tatsächliche Nachfrage nach Mobilfunksprachleistungen und gehen den folgenden Fragestellungen nach:

- Wie beeinflussen niedrigere MTRs die Anzahl von Kunden (Subscriber) im Mobilfunknetz?
- Führen niedrigere MTRs zur Veränderung der Nutzung im Mobilfunknetz?

Die Auswirkung von niedrigeren MTRs auf die Kundenanzahl und die Nutzung von Mobilsprachleistungen hängt von Zielgruppen sowie von Umfang und Form der Preisänderung auf dem Endkundenmarkt ab. Preisgestaltung von mobilen Diensten ist komplex und MNOs haben viel Preisgestaltungsspielraum, was wiederum unterschiedliche Implikationen für Kunden bzw. für die Kundenanzahl haben kann.

Ob der Rückgang der MTRs zu Preissenkungen und/oder Preiserhöhungen (Wasserbett-Effekt) für den Endkunden führt, ist empirisch umstritten. Die aktuellen Evidenzen (Genakos und Valletti, 2015) zeigen allerdings, dass der Wasserbett-Effekt nach 2006 weitgehend verschwunden ist.<sup>23</sup> Dies scheint auf die sich verändernde Natur der Telekommunikationsmärkte, die vor allem zunehmend von der Auswirkung der Festnetz-Mobilfunk-Substitution geprägt wird, zurückzuführen zu sein.

Darüber hinaus hängen die Netto-Effekte auf der Endkundenebene vom individuellen Anrufverhalten der Kunden bzw. Kundengruppen ab. Die finanzielle Auswirkung des MTR-Rückgangs wird dabei nicht gleichmäßig über alle Nutzer erfolgen. Bestimmte Gruppen können vergleichsweise mehr beeinträchtigt sein als andere. Käme es zu Preissteigerungen, so würden Vielnutzer darauf mit einer Verringerung der Nutzung reagieren, während Wenignutzer beschränktere Möglichkeiten hätten, dies zu tun. Zu-

<sup>22</sup> Vgl. EU Commission (2009a), Erwägungsgrund 3 der TR-Empfehlung.

<sup>23</sup> Genakos und Valletti (2015) finden keine Evidenzen darüber, dass die Regulierung der MTRs zu einer Reduzierung der Profite und Investitionen von Mobilfunkbetreiber führen. Unklar ist jedoch, ob die Senkungen bei MTRs zu niedrigeren Gesprächsgebühren führen.

dem haben Post-paid Nutzer als Nutzergruppe einen nahezu balancierten Anrufverkehr. Daher dürften die Erhöhungen der Off-net Preise kaum Auswirkungen haben. Kundengruppen, bei denen die Ausgaben für Off-net Verkehre einen geringen Anteil an den Gesamtausgaben haben, dürften auf Preiserhöhungen nur moderat reagieren. Wenn die Preiserhöhung in Form der Minutenpreise erfolgen sollte, dann würde die Auswirkung auf die Anzahl von Subscribern vergleichsweise gering sein.

Infolge des MTR-Rückgangs könnte das Gesamtpreisniveau von Post-paid Vielnutzern zurückgehen, da sie netto mehr ausgehende Anrufe haben. Demgegenüber könnte das Gesamtpreisniveau von Pre-paid Wenignutzern steigen, da sie netto mehr ankommende Anrufe haben. Dies würde zum einen dazu führen, dass einige Pre-paid Kunden ihre Subscription aufgeben, was sich im Rückgang der Anrufe zeigen sollte – sowohl ausgehender als auch eingehender. Zum anderen werden die Pre-paid Kunden, die ihre Subscription weiterhin beibehalten, aufgrund gestiegener Nutzungsgebühren weniger mobil telefonieren.

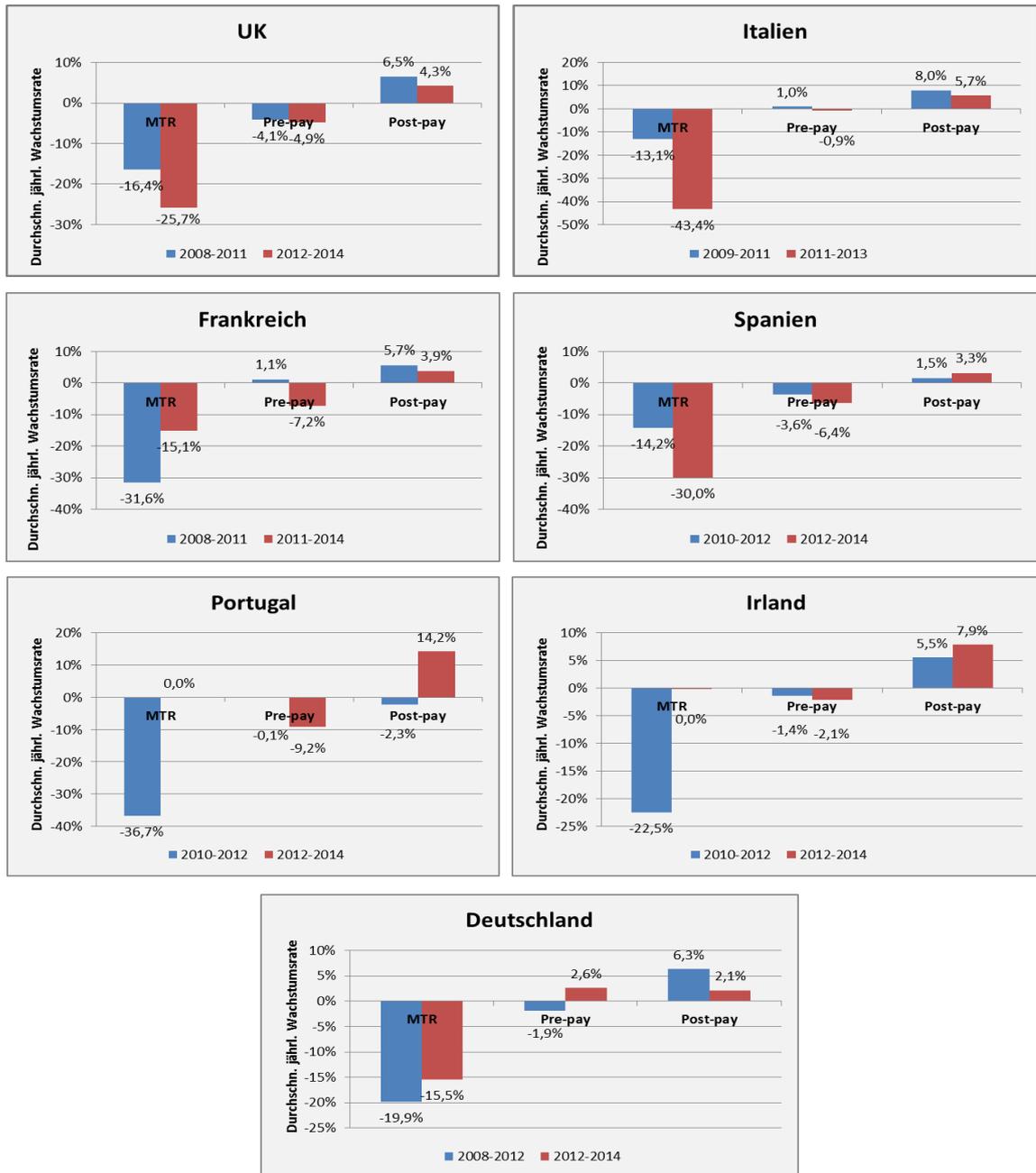
Des Weiteren können Verschiebungen der Kunden sowohl zwischen Pre-paid und Post-paid Tarifen als auch innerhalb von Post-paid Tarifen eintreten. Dies kann dazu führen, dass einige Post-paid Kunden größere Bündelvolumen bevorzugen und somit ihre Nutzung erhöhen.

Insgesamt ist in der theoretisch abstrakten Analyse festzuhalten, dass die Endkundenpreise in unterschiedliche Richtungen und in unterschiedlichem Ausmaß für unterschiedliche Nutzergruppen gehen können, was keine schlüssigen Erwartungen über den Gesamteffekt auf die Mobilfunksprachnutzung zulässt.

## 5.2 Pre-paid und Post-paid Kunden vor und nach der Einführung von LRIC

Ebenso lassen aus oben erwähnten Gründen auch die beobachteten Veränderungen in der Anzahl der Pre-paid und Post-paid Kunden keine eindeutige Schlussfolgerung im Hinblick auf die Auswirkungen von MTR-Reduzierungen zu. Abbildung 5-1 stellt die durchschnittlichen Wachstumsraten der interessierenden Größen jeweils in den Zeiten mit und ohne auf LRIC basierten MTRs dar.

Abbildung 5-1: Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten von Pre-paid und Post-paid Kunden vor und nach der Einführung von LRIC



Quelle: WIK basierend auf Daten von Regulierungsbehörden der jeweiligen Länder. Dargestellt sind Compound Annual Growth Rates (CAGR) der betrachteten Größen vor (blau) und nach (rot) der Einführung von LRIC.

Wie Abbildung 5-1 veranschaulicht, ist nahezu in allen betrachteten Ländern eine Erhöhung der Post-paid Kunden im gesamten Zeitraum 2008 – 2014 zu beobachten. Ob der Anstieg von Post-paid Kunden nach der Einführung von LRIC den Anstieg der gleichen Kunden vor der Wirksamkeit der LRIC überwiegt, hängt im Wesentlichen vom Ausmaß der Pre-paid Kunden vor der LRIC-Einführung ab. Gerade in Ländern wie Portugal, Irland und Italien, bei denen der Anteil von Pre-paid Kunden überwiegt, zeigen sich die höchsten Zunahmen von Post-paid Kunden infolge der Einführung von LRIC. Eine aussagefähige Verbindung zwischen dem Rückgang der MTR auf der einen Seite und der Veränderung der Anzahl von Pre- und Post-paid Kunden auf der anderen Seite kann der Abbildung nicht entnommen werden.

### 5.3 Zusammenhänge zwischen den MTRs, Anzahl der Kunden und Nutzung

Ohne den Anspruch auf eine Festlegung kausaler Wechselbeziehungen zu erheben, wird im Folgenden anhand der verfügbaren Daten der Versuch unternommen, die ersten statistischen Erkenntnisse im Hinblick auf die mögliche Auswirkung der MTRs auf die Kundenanzahl und die Nutzung von Mobilfunksprachleistung auszuloten. Abbildung 5-2 beschreibt die Zusammenhänge der *relativen* Veränderungen der betrachteten Größen.

Abbildung 5-2: Korrelationen zwischen den *relativen* Veränderungen der MTRs, Kunden und Nutzung

	$\Delta$ MTR	$\Delta$ Pre-paid Kunden	$\Delta$ Post-paid Kunden	$\Delta$ Nutzung	$\Delta$ Kunden
$\Delta$ MTR	1,000				
$\Delta$ Pre-paid Kunden	-0,0806 (0,6304)	1,000			
$\Delta$ Post-paid Kunden	0,1781 (0,2848)	-0,4279** (0,0074)	1,000		
$\Delta$ Nutzung	0,1682 (0,2991)	-0,0935 (0,5821)	0,2976* (0,0736)	1,000	
$\Delta$ Kunden	0,0315 (0,8511)	0,7335*** (0,0000)	0,0134 (0,9366)	0,1984 (0,2391)	1,000

Quelle: WIK basierend auf die Daten von Regulierungsbehörden der UK, Italien, Frankreich, Spanien, Portugal, Irland und Deutschland für den Zeitraum 2008 - 2014. Dargestellt sind Pearson/Bravais-Korrelationskoeffizienten; P-Werte sind in Klammern; \*\*\*signifikant bei 1%; \*\*signifikant bei 5%; \*signifikant bei 10%.

Die ersten Erkenntnisse auf aggregierter Ebene der Gesamtnutzung und Gesamtkunden in den betrachteten Ländern im Zeitraum 2008 – 2014 zeigen keine statistisch signifikanten (linearen) Zusammenhänge zwischen den jährlichen Veränderungen der MTRs und den jährlichen Veränderungen der Anzahl der Subscriber sowie der Nutzung. Dies gilt sowohl vor als auch nach der Einführung der LRIC. Dies ist zum einen auf ein ge-

ringeres Ausmaß der jährlichen Veränderungen der Anzahl der Kunden und der Nutzung verglichen mit erheblichen jährlichen MTR-Veränderungen und zum anderen auf den noch kurzen Beobachtungszeitraum der LRIC-Implementierung zurückzuführen.

Es lässt sich im betrachteten Zeitraum eine signifikante Verschiebung von Pre-paid zu Post-paid Kunden beobachten. Darüber hinaus geht der Rückgang in der Anzahl der Pre-paid Kunden mit einem signifikanten Rückgang der Anzahl der Gesamtkunden im Mobilfunkmarkt einher. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Entwicklungen in Ländern wie Italien, Portugal und Irland, die einen substantiellen Anteil von Pre-paid Kunden insbesondere vor der Einführung von LRIC aufweisen, das Ergebnis stark beeinflussen. Des Weiteren führte die Erhöhung der Anzahl von Post-paid Kunden zu einem statistisch signifikanten, aber schwachen Anstieg der Nutzung von Mobilfunksprachtelefonie im gesamten Zeitraum 2008 – 2014.

Um den Einfluss von fehlenden Variationen innerhalb der zugrundeliegenden Daten zu beheben, werden nachfolgend die Zusammenhänge der *absoluten* Werten betrachtet (Abbildung 5-3).

Abbildung 5-3: Korrelationen zwischen den *absoluten* Werten der MTRs, Kunden und Nutzung

	MTR	Pre-paid Kunden	Post-paid Kunden	Nutzung	Kunden
MTR	1,000				
Pre-paid Kunden	0,1390 (0,3624)	1,000			
Post-paid Kunden	-0,3368** (0,0237)	0,2614* (0,0828)	1,000		
Nutzung	-0,2363* (0,1059)	0,7342*** (0,0000)	0,7355*** (0,0000)	1,000	
Kunden	-0,0970 (0,5262)	0,8425*** (0,0000)	0,7400*** (0,0000)	0,9213*** (0,0000)	1,000

Quelle: WIK basierend auf die Daten von Regulierungsbehörden der UK, Italien, Frankreich, Spanien, Portugal, Irland und Deutschland für den Zeitraum 2008 - 2014. Die jeweiligen Größen sind auf 1000 Einwohner je Land normiert. Dargestellt sind Pearson/Bravais-Korrelationskoeffizienten; P-Werte sind in Klammern; \*\*\*signifikant bei 1%; \*\*signifikant bei 5%; \*signifikant bei 10%.

Im Zeitraum 2008 – 2014 lassen die ersten Erkenntnisse auf aggregierter Ebene statistisch signifikante negative Zusammenhänge zwischen den *absoluten* Werten, zum einen den MTRs und der Anzahl von Post-paid Kunden, und zum anderen der MTRs und der gesamten Verbindungsminuten beobachten. Dabei ist die Erhöhung der Gesamtnutzung mit den sinkenden MTRs nur schwach ausgeprägt. Die Gesamtnutzung nimmt sowohl mit der Anzahl der Post-paid Kunden als auch der Pre-paid Kunden zu. Dies gilt im gesamten Beobachtungszeitraum, d.h. sowohl vor als auch nach der Einführung der LRIC.

**Zwischenfazit**

Mit sinkenden MTRs nimmt der Anzahl von Post-paid Kunden, jedoch nicht der von Pre-paid Kunden, zu. Es lässt sich eine Verschiebung von Pre-paid zu Post-paid Kunden insbesondere im Zeitraum der Implementierung von LRIC feststellen. Dieser Effekt ist wesentlich gerade in den Ländern, die einen hohen Anteil von Pre-paid Kunden aufweisen. Während zwischen der Anzahl sowohl der Post-paid als auch der Pre-paid Kunden und der Nutzungsmengen ein signifikant positiver Zusammenhang festzustellen ist, nimmt die Gesamtnutzung mit den sinkenden MTRs nur schwach zu. Dies ist zum einen auf die wegfallende Nutzung der vormaligen Pre-paid Kunden und zum anderen auf die Marktreife der Mobilfunkmärkte der EU Länder trotz der Zunahme von Post-paid Kunden zurückzuführen.

## 6 Schlussfolgerung

Die wenigen existierenden empirischen Studien in Bezug auf die Entwicklung von MTRs analysieren Gesamtpreisauswirkungen. Im Gegensatz dazu untersucht die vorliegende Studie die Änderungen der tatsächlich realisierten Nachfrage nach Mobilfunk-sprachleistungen infolge des bisherigen MTR-Rückgangs sowie der Einführung des LRIC-Kostenansatzes. Dadurch wird eine disaggregierte quantitative Betrachtung des Wettbewerbsverhaltens innerhalb der Mobilfunkmärkte und zwischen den Festnetz- und Mobilfunkmärkten, die wiederum durch unterschiedliche Anreizstrukturen der betroffenen Netzbetreiber beeinflusst wird, ermöglicht.

Insgesamt lässt sich schlussfolgern, dass der Rückgang der MTRs Auswirkungen in unterschiedlichem Ausmaß auf die On-net/Off-net Verkehrs(un)gleichgewichte und auf die Entwicklung von FTM-Sprachverbindungen haben kann, jedoch nur schwache Auswirkungen auf die tatsächliche Gesamtnachfrage. Die sinkenden MTRs durch die Implementierung des LRIC-Kostenansatzes dürften mithin Verteilungseffekte innerhalb der Mobilfunknetze und zwischen den Festnetz- und Mobilfunknetzen haben, jedoch der Gesamteffekt in Bezug auf die Nachfragemengen bleibt nahezu unverändert.

In Bezug auf die Verteilungseffekte zeigt diese Studie, dass zum einen das On-net/Off-net Verkehrsungleichgewicht im Zeitraum der Implementierung von LRIC beträchtlich zurückgeht und dies gilt für alle Länder unabhängig vom angewendeten Kostenansatz. Neben der Reduzierung von MTRs insgesamt und der Einführung von LRIC im Einzelnen ist auch die vorliegende Marktstruktur bzw. die Existenz von symmetrischen Marktanteilen der MNOs von besonderer Bedeutung für eine Annäherung zum Verkehrsgleichgewicht. Zum anderen zeigen die quantitativen Erkenntnisse, dass – im Gegensatz zur Behauptung, dass niedrigere MTRs und die auf LRIC gesetzten MTRs die Substitution der Festnetz- durch Mobilfunkleistungen verlangsamen können, – in den Ländern mit der LRIC-Anwendung die Festnetz-zu-Mobilfunk Substitution sowohl vor als auch nach der Einführung von LRIC stark ausgeprägt ist. Dies steht im Einklang mit der weiteren Erkenntnis, dass die durch On-net/Off-net Preisdifferenzen verursachte Netzwerkexternalitäten, zwar in einem geringeren Ausmaß, allerdings noch weiterhin bestehen. Schließlich zeigen die ersten Erkenntnisse auf aggregierter Ebene einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen dem Rückgang der MTRs und der Erhöhung der Anzahl von Post-paid Kunden, jedoch nur eine schwache Auswirkung des MTR-Rückgangs auf die Gesamtnutzung der Sprachverbindungen, was auf die Marktreife der EU-Mobilfunkmärkte zurückzuführen ist.

Im Hinblick auf das Wettbewerbsverhalten lässt sich einerseits festhalten, dass die Erhöhung des Off-net Verkehrs infolge der MTR-Senkungen in einer erhöhten Substituierbarkeit der Mobilfunknetze resultiert sowie mithin zur Reduzierung der Marktmacht der einzelnen Mobilfunknetze führen dürfte. Andererseits, um das Potential der Beeinträchtigung des Wettbewerbs zwischen den Fest- und Mobilfunknetzen zu vermindern,

scheint neben den MTR-Reduzierungen die Entwicklung von komplementären Fest- und Mobilfunkdiensten sowie Incumbent-Vorteile von wesentlicher Bedeutung zu sein.

Angesichts der jüngsten Entwicklungen der vorliegenden Fragestellung in den EU Mobilfunkmärkten beschränkt sich diese Untersuchung auf eine deskriptiv-analytische Betrachtung. Statistische Signifikanz von einzelnen Einflussfaktoren und deren Wechselwirkungen können nur anhand ökonometrischer Schätzungen überprüft werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die EU Länder noch einer bedeutenden strukturellen angebots- und nachfrageseitigen Diversität im Hinblick auf die Mobilfunksprachdienste unterliegen, die Identifikation ökonomischer Implikationen mittels einer Durchschnittbetrachtung großer Paneldaten erschwert.

## Literaturverzeichnis

- Armstrong, M. & D. Sappington (2005), Recent Developments in the Theory of Regulation, *Handbook of Industrial Organization*, Vol. III, edited by M. Armstrong and R. Porter.
- Armstrong, M. & J. Wright (2009), Mobile Call Termination, *Economic Journal*, 119.
- EU Commission (2009a), Recommendation on the Regulatory Treatment of Fixed and Mobile Termination Rates in the EU, May 2009, Brussel.
- EU Commission (2009b), Explanatory Note, Commission Staff Working Document accompanying the Commission Recommendation on the Regulatory Treatment of Fixed and Mobile Termination Rates in the EU, May 2009, Brussel.
- EU Commission (2009c), Implications for Industry, Competition and Consumers, Commission Staff Working Document accompanying the Commission Recommendation on the Regulatory Treatment of Fixed and Mobile Termination Rates in the EU, May 2009, Brussel.
- Frontier Economics (2004), On-net/off-net differentials, *Working Paper*, London.
- Gans, J.S. & S.P. King, (2001), Using 'bill and keep' interconnect arrangements to soften network competition, *Economics Letters*, 71(3).
- Genakos C. & T.Valletti (2015), Evaluating a Decade of Mobile Termination Rate Regulation, *Economic Journal*, 125.
- Grzybowski, L. & F. Verboven (2014), Substitution between fixed-line and mobile access: the role of complementarities“, Center for Economic Studies - Discussion papers ces14.12, *Katholieke Universiteit Leuven*, Centrum voor Economische Studiën.
- Harbord, D. & M. Pagnozzi (2010), Network-Based Price Discrimination and 'Bill-and-Keep' vs. 'Cost-Based' Regulation of Mobile Termination Rates, *Review of Network Economics*, 9 (1).
- Hoernig, S. (2007), On-net and Off-net Pricing on Asymmetric Telecommunications Networks, *Information Economics & Policy*, 19.
- Littlechild, S.C. (2006), Mobile Termination Charges: Calling-Party-Pays vs Receiving-Party-Pays, *Telecommunications Policy*, 30, S. 242–277.
- TERA (2016), Evaluation of the Termination Rates Recommendation, *Workshop presentation*, EU Commission, DG Connect, March 2016, Brussel.



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

- Nr. 331: Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Antonia Niederprüm, Martin Zauner:  
Preisstrategien von Incumbents und Wettbewerbern im Briefmarkt, Dezember 2009
- Nr. 332: Stephan Jay, Dragan Ilic, Thomas Plückebaum:  
Optionen des Netzzugangs bei Next Generation Access, Dezember 2009
- Nr. 333: Christian Growitsch, Marcus Stronzik, Rabindra Nepal:  
Integration des deutschen Gasgroßhandelsmarktes, Februar 2010
- Nr. 334: Ulrich Stumpf:  
Die Abgrenzung subnationaler Märkte als regulatorischer Ansatz, März 2010
- Nr. 335: Stephan Jay, Thomas Plückebaum, Dragan Ilic:  
Der Einfluss von Next Generation Access auf die Kosten der Sprachterminierung, März 2010
- Nr. 336: Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Martin Zauner:  
Netzzugang und Zustellwettbewerb im Briefmarkt, März 2010
- Nr. 337: Christian Growitsch, Felix Höffler, Matthias Wissner:  
Marktmachtanalyse für den deutschen Regenergiemarkt, April 2010
- Nr. 338: Ralf G. Schäfer unter Mitarbeit von Volker Köllmann:  
Regulierung von Auskunft- und Mehrwertdiensten im internationalen Vergleich, April 2010
- Nr. 339: Christian Growitsch, Christine Müller, Marcus Stronzik:  
Anreizregulierung und Netzinvestitionen, April 2010
- Nr. 340: Anna Maria Doose, Dieter Elixmann, Rolf Schwab:  
Das VNB-Geschäftsmodell in einer sich wandelnden Marktumgebung: Herausforderungen und Chancen, April 2010
- Nr. 341: Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Sonja Schölermann:  
Die Entwicklung von Hybridpost: Marktentwicklungen, Geschäftsmodelle und regulatorische Fragestellungen, August 2010
- Nr. 342: Karl-Heinz Neumann:  
Structural models for NBN deployment, September 2010
- Nr. 343: Christine Müller:  
Versorgungsqualität in der leitungsgebundenen Gasversorgung, September 2010
- Nr. 344: Roman Inderst, Jürgen Kühling, Karl-Heinz Neumann, Martin Peitz:  
Investitionen, Wettbewerb und Netzzugang bei NGA, September 2010
- Nr. 345: Christian Growitsch, J. Scott Marcus, Christian Wernick:  
Auswirkungen niedrigerer Mobilterminierungsentgelte auf Endkundenpreise und Nachfrage, September 2010
- Nr. 346: Antonia Niederprüm, Veronika Söntgerath, Sonja Thiele, Martin Zauner:  
Post-Filialnetze im Branchenvergleich, September 2010
- Nr. 347: Peter Stamm:  
Aktuelle Entwicklungen und Strategien der Kabelbranche, September 2010
- Nr. 348: Gernot Müller:  
Abgrenzung von Eisenbahnverkehrsmärkten – Ökonomische Grundlagen und Umsetzung in die Regulierungspraxis, November 2010
- Nr. 349: Christine Müller, Christian Growitsch, Matthias Wissner:  
Regulierung und Investitionsanreize in der ökonomischen Theorie, IRIN Working Paper im Rahmen des Arbeitspakets: Smart Grid-gerechte Weiterentwicklung der Anreizregulierung, Dezember 2010

- Nr. 350: Lorenz Nett, Ulrich Stumpf:  
Symmetrische Regulierung: Möglichkeiten und Grenzen im neuen EU-Rechtsrahmen, Februar 2011
- Nr. 350: Lorenz Nett, Ulrich Stumpf:  
Symmetrische Regulierung: Möglichkeiten und Grenzen im neuen EU-Rechtsrahmen, Februar 2011
- Nr. 351: Peter Stamm, Anne Stetter  
unter Mitarbeit von Mario Erwig:  
Bedeutung und Beitrag alternativer Funklösungen für die Versorgung ländlicher Regionen mit Breitbandanschlüssen, Februar 2011
- Nr. 352: Anna Maria Doose, Dieter Elixmann:  
Nationale Breitbandstrategien und Implikationen für Wettbewerbspolitik und Regulierung, März 2011
- Nr. 353: Christine Müller:  
New regulatory approaches towards investments: a revision of international experiences, IRIN working paper for working package: Advancing incentive regulation with respect to smart grids, April 2011
- Nr. 354: Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Sonja Thiele:  
Elektronische Zustellung: Produkte, Geschäftsmodelle und Rückwirkungen auf den Briefmarkt, Juni 2011
- Nr. 355: Christin Gries, J. Scott Marcus:  
Die Bedeutung von Bitstrom auf dem deutschen TK-Markt, Juni 2011
- Nr. 356: Kenneth R. Carter, Dieter Elixmann, J. Scott Marcus:  
Unternehmensstrategische und regulatorische Aspekte von Kooperationen beim NGA-Breitbandausbau, Juni 2011
- Nr. 357: Marcus Stronzik:  
Zusammenhang zwischen Anreizregulierung und Eigenkapitalverzinsung, IRIN Working Paper im Rahmen des Arbeitspakets: Smart Grid-gerechte Weiterentwicklung der Anreizregulierung, Juli 2011
- Nr. 358: Anna Maria Doose, Alessandro Monti, Ralf G. Schäfer:  
Mittelfristige Marktpotenziale im Kontext der Nachfrage nach hochbitratigen Breitbandanschlüssen in Deutschland, September 2011
- Nr. 359: Stephan Jay, Karl-Heinz Neumann, Thomas Plückebaum  
unter Mitarbeit von Konrad Zoz:  
Implikationen eines flächendeckenden Glasfaserausbaus und sein Subventionsbedarf, Oktober 2011
- Nr. 360: Lorenz Nett, Ulrich Stumpf:  
Neue Verfahren für Frequenzauktionen: Konzeptionelle Ansätze und internationale Erfahrungen, November 2011
- Nr. 361: Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Martin Zauner:  
Qualitätsfaktoren in der Post-Entgeltregulierung, November 2011
- Nr. 362: Gernot Müller:  
Die Bedeutung von Liberalisierungs- und Regulierungsstrategien für die Entwicklung des Eisenbahnpersonenfernverkehrs in Deutschland, Großbritannien und Schweden, Dezember 2011
- Nr. 363: Wolfgang Kiesewetter:  
Die Empfehlungspraxis der EU-Kommission im Lichte einer zunehmenden Differenzierung nationaler Besonderheiten in den Wettbewerbsbedingungen unter besonderer Berücksichtigung der Relevante-Märkte-Empfehlung, Dezember 2011
- Nr. 364: Christine Müller, Andrea Schweinsberg:  
Vom Smart Grid zum Smart Market – Chancen einer plattformbasierten Interaktion, Januar 2012
- Nr. 365: Franz Büllingen, Annette Hillebrand, Peter Stamm, Anne Stetter:  
Analyse der Kabelbranche und ihrer Migrationsstrategien auf dem Weg in die NGA-Welt, Februar 2012
- Nr. 366: Dieter Elixmann, Christin-Isabel Gries, J. Scott Marcus:  
Netzneutralität im Mobilfunk, März 2012

- Nr. 367: Nicole Angenendt, Christine Müller, Marcus Stronzik:  
Elektromobilität in Europa: Ökonomische, rechtliche und regulatorische Behandlung von zu errichtender Infrastruktur im internationalen Vergleich, Juni 2012
- Nr. 368: Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Sonja Thiele, Martin Zauner:  
Kostenstandards in der Ex-Post-Preiskontrolle im Postmarkt, Juni 2012
- Nr. 369: Ulrich Stumpf, Stefano Lucidi:  
Regulatorische Ansätze zur Vermeidung wettbewerbswidriger Wirkungen von Triple-Play-Produkten, Juni 2012
- Nr. 370: Matthias Wissner:  
Marktmacht auf dem Primär- und Sekundär-Regelenergiemarkt, Juli 2012
- Nr. 371: Antonia Niederprüm, Sonja Thiele:  
Prognosemodelle zur Nachfrage von Briefdienstleistungen, Dezember 2012
- Nr. 372: Thomas Plückebaum, Matthias Wissner:  
Bandbreitenbedarf für Intelligente Stromnetze, 2013
- Nr. 373: Christine Müller, Andrea Schweinsberg:  
Der Netzbetreiber an der Schnittstelle von Markt und Regulierung, 2013
- Nr. 374: Thomas Plückebaum:  
VDSL Vectoring, Bonding und Phantomung: Technisches Konzept, marktliche und regulatorische Implikationen, Januar 2013
- Nr. 375: Gernot Müller, Martin Zauner:  
Einzelwagenverkehr als Kernelement eisenbahnbezogener Güterverkehrskonzepte?, Dezember 2012
- Nr. 376: Christin-Isabel Gries, Imme Philbeck:  
Marktentwicklungen im Bereich Content Delivery Networks, April 2013
- Nr. 377: Alessandro Monti, Ralf Schäfer, Stefano Lucidi, Ulrich Stumpf:  
Kundenbindungsansätze im deutschen TK-Markt im Lichte der Regulierung, Februar 2013
- Nr. 378: Tseveen Gantumur:  
Empirische Erkenntnisse zur Breitbandförderung in Deutschland, Juni 2013
- Nr. 379: Marcus Stronzik:  
Investitions- und Innovationsanreize: Ein Vergleich zwischen Revenue Cap und Yardstick Competition, September 2013
- Nr. 380: Dragan Ilic, Stephan Jay, Thomas Plückebaum, Peter Stamm:  
Migrationsoptionen für Breitbandkabelnetze und ihr Investitionsbedarf, August 2013
- Nr. 381: Matthias Wissner:  
Regulierungsbedürftigkeit des Fernwärmesektors, Oktober 2013
- Nr. 382: Christian M. Bender, Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Sonja Thiele:  
Netzugang im Briefmarkt, Oktober 2013
- Nr. 383: Andrea Liebe, Christine Müller:  
Energiegenossenschaften im Zeichen der Energiewende, Januar 2014
- Nr. 384: Christian M. Bender, Marcus Stronzik:  
Verfahren zur Ermittlung des sektoralen Produktivitätsfortschritts - Internationale Erfahrungen und Implikationen für den deutschen Eisenbahninfrastruktursektor, März 2014
- Nr. 385: Franz Büllingen, Annette Hillebrand, Peter Stamm:  
Die Marktentwicklung für Cloud-Dienste - mögliche Anforderungen an die Netzinfrastuktur, April 2014
- Nr. 386: Marcus Stronzik, Matthias Wissner:  
Smart Metering Gas, März 2014
- Nr. 387: René Arnold, Sebastian Tenbrock:  
Bestimmungsgründe der FTTP-Nachfrage, August 2014
- Nr. 388: Lorenz Nett, Stephan Jay:  
Entwicklung dynamischer Marktszenarien und Wettbewerbskonstellationen zwischen Glasfasernetzen, Kupfernetzen und Kabelnetzen in Deutschland, September 2014

- Nr. 389: Stephan Schmitt:  
Energieeffizienz und Netzregulierung, November 2014
- Nr. 390: Stephan Jay, Thomas Plückebaum:  
Kostensenkungspotenziale für Glasfaseranschlusnetze durch Mitverlegung mit Stromnetzen, September 2014
- Nr. 391: Peter Stamm, Franz Büllingen:  
Stellenwert und Marktperspektiven öffentlicher sowie privater Funknetze im Kontext steigender Nachfrage nach nomadischer und mobiler hochbitratiger Datenübertragung, Oktober 2014
- Nr. 392: Dieter Elixmann, J. Scott Marcus, Thomas Plückebaum:  
IP-Netzzusammenschaltung bei NGN-basierten Sprachdiensten und die Migration zu All-IP: Ein internationaler Vergleich, November 2014
- Nr. 393: Stefano Lucidi, Ulrich Stumpf:  
Implikationen der Internationalisierung von Telekommunikationsnetzen und Diensten für die Nummernverwaltung, Dezember 2014
- Nr. 394: Rolf Schwab:  
Stand und Perspektiven von LTE in Deutschland, Dezember 2014
- Nr. 395: Christian M. Bender, Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Antonia Niederprüm:  
Produktive Effizienz von Postdienstleistern, November 2014
- Nr. 396: Petra Junk, Sonja Thiele:  
Methoden für Verbraucherbefragungen zur Ermittlung des Bedarfs nach Post-Universaldienst, Dezember 2014
- Nr. 397: Stephan Schmitt, Matthias Wissner:  
Analyse des Preissetzungsverhaltens der Netzbetreiber im Zähl- und Messwesen, März 2015
- Nr. 398: Annette Hillebrand, Martin Zauner:  
Qualitätsindikatoren im Brief- und Paketmarkt, Mai 2015
- Nr. 399: Stephan Schmitt, Marcus Stronzik:  
Die Rolle des generellen X-Faktors in verschiedenen Regulierungsregimen, Juli 2015
- Nr. 400: Franz Büllingen, Solveig Börsen:  
Marktorganisation und Marktrealität von Machine-to-Machine-Kommunikation mit Blick auf Industrie 4.0 und die Vergabe von IPv6-Nummern, August 2015
- Nr. 401: Lorenz Nett, Stefano Lucidi, Ulrich Stumpf:  
Ein Benchmark neuer Ansätze für eine innovative Ausgestaltung von Frequenzgebühren und Implikationen für Deutschland, November 2015
- Nr. 402: Christian M. Bender, Alex Kalevi Dieke, Petra Junk:  
Zur Marktabgrenzung bei Kurier-, Paket- und Expressdiensten, November 2015
- Nr. 403: J. Scott Marcus, Christin Gries, Christian Wernick, Imme Philbeck:  
Entwicklungen im internationalen Mobile Roaming unter besonderer Berücksichtigung struktureller Lösungen, Januar 2016
- Nr. 404: Karl-Heinz Neumann, Stephan Schmitt, Rolf Schwab unter Mitarbeit von Marcus Stronzik:  
Die Bedeutung von TAL-Preisen für den Aufbau von NGA, März 2016
- Nr. 405: Caroline Held, Gabriele Kulenkampff, Thomas Plückebaum:  
Entgelte für den Netzzugang zu staatlich geförderter Breitband-Infrastruktur, März 2016
- Nr. 406: Stephan Schmitt, Matthias Wissner:  
Kapazitätsmechanismen – Internationale Erfahrungen, April 2016
- Nr. 407: Annette Hillebrand, Petra Junk:  
Paketshops im Wettbewerb, April 2016
- Nr. 408: Tseveen Gantumur, Iris Henseler-Unger, Karl-Heinz Neumann:  
Wohlfahrtsökonomische Effekte einer Pure LRIC - Regulierung von Terminierungsentgelten, Mai 2016



**ISSN 1865-8997**