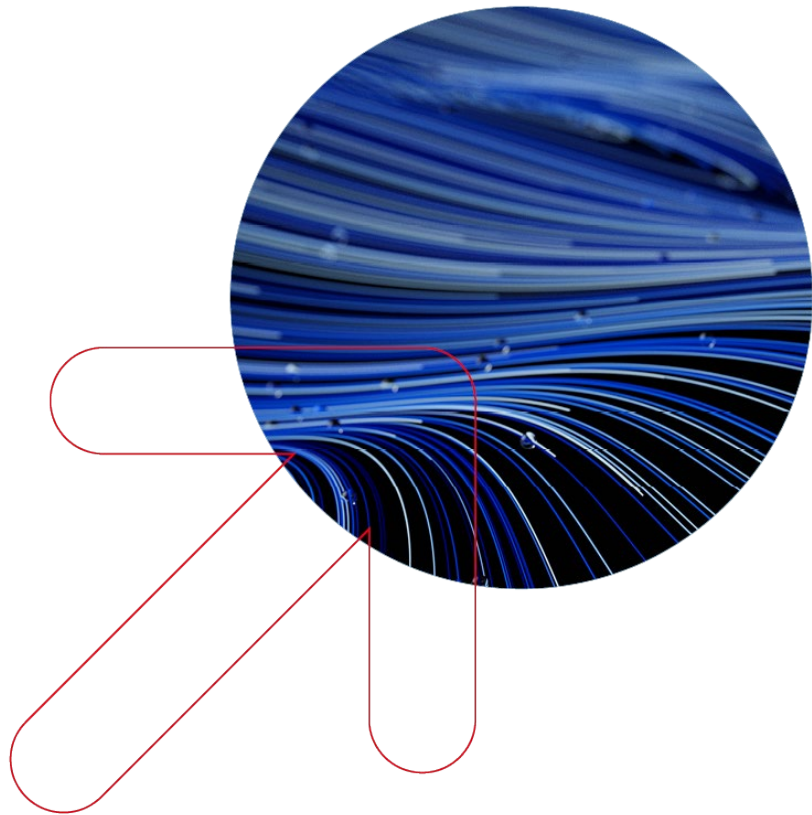


WIK • Diskussionsbeitrag

Nr. 490



---

## eSIM – Potentiale, Anforderungen und Wettbewerbsprobleme

Autoren:  
Dr. Sonia Strube Martins, Julian Knips, Dr. Christian Wernick

Bad Honnef, Dezember 2022

# 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	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
Vorsitzender des Aufsichtsrates	Dr. Thomas Solbach
Handelsregister	Amtsgericht Siegburg, HRB 7225
Steuer-Nr.	222/5751/0722
Umsatzsteueridentifikations-Nr.	DE 123 383 795

Stand: Dezember 2022

Bildnachweis Titel: ©Robert Kneschke - stock.adobe.com

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>Zusammenfassung</b>	<b>II</b>
<b>Summary</b>	<b>III</b>
<b>1 Einführung</b>	<b>1</b>
<b>2 Konzeptioneller Rahmen</b>	<b>3</b>
2.1 Konzeptioneller Rahmen	3
2.2 Ansätze zur Behebung von Marktversagen	6
2.2.1 SMP basierte ex-ante Regulierung	7
2.2.2 §§ 59 und 66 TKG	8
2.2.3 Artikel 6 (6) DMA	8
2.2.4 § 19a GWB	10
<b>3 Wesentliche Anwendungsfelder der eSIM im Privatkundengeschäft</b>	<b>11</b>
3.1 Die Rolle von eSIM in der mobilen Kommunikation über Smartphones	11
3.1.1 Marktrelevanz und Bedeutung	11
3.1.2 Akteure, Motivationen und daraus resultierende Spannungsverhältnisse	14
3.1.3 Beobachtungen im Markt und mögliche zukünftige Wettbewerbsprobleme	19
3.2 Die Rolle von eSIM für Smartwatches	21
3.2.1 Der Markt für Smartwatches	22
3.2.2 Akteure, Motivationen und daraus resultierende Spannungsverhältnisse	25
3.2.3 Beobachtungen im Markt und mögliche Wettbewerbsprobleme	26
3.3 Die Rolle von eSIM im vernetzten Automobil	29
3.3.1 Der Markt für Konnektivität im vernetzten Automobil	29
3.3.2 Akteure, Motivationen und daraus resultierende Spannungsverhältnisse	31
3.3.3 Beobachtungen im Markt und mögliche Wettbewerbsprobleme	34
<b>4 Wettbewerbsprobleme und Lösungsansätze</b>	<b>36</b>
4.1 Anbieterwechsel	36
4.2 Kompatibilitätsprobleme aufgrund der Umstellung auf eSIM	39
<b>5 Schlussfolgerungen</b>	<b>41</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>42</b>

## Zusammenfassung

Der Einsatz von eSIM in Endgeräten, die auf mobile Kommunikation zurückgreifen, nimmt sowohl im Consumer- als auch im M2M-Bereich stetig zu. Die vorliegende Studie untersucht mögliche Auswirkungen der eSIM auf den Wettbewerb mit einem Fokus auf Anwendungen im Consumer-Bereich. Dabei konzentrieren wir uns auf die Anwendungsfelder „mobile Kommunikationsdienste über Smartphones“, „Smartwatches mit eingebauter eSIM“ und „vernetztes Automobil“. Am Markt bereits zu beobachtende und mögliche zukünftige Wettbewerbsprobleme werden diskutiert. Auf dieser Grundlage wird analysiert, ob im bestehenden rechtlichen Rahmen auf europäischer und nationaler Ebene Lösungsansätze vorhanden sind, die geeignet erscheinen, um diese Wettbewerbsprobleme zu adressieren.

Am aktuellen Rand sehen wir in den drei Anwendungsfällen nur wenige Hinweise auf Wettbewerbsprobleme von Marktteilnehmern. Auch von Seiten der Konsumenten liegen wenig Beschwerden vor. Es bleibt abzuwarten, ob dies daran liegt, dass die eSIM (noch) wenig Marktrelevanz besitzt.

Schwierigkeiten treten vor allem im Zusammenhang mit der Kompatibilität zwischen Diensten kleinerer MVNOs und der Software bzw. den Betriebssystemen auf Endgeräten auf. Perspektivisch könnten weitere Probleme im Zusammenhang mit den implementierten Standards, der Nutzung von eSIM-Locks zu Beschränkungen beim Anbieterwechsel und der parallelen Nutzung von Anbieterprofilen sowie durch eine steigende Relevanz von App Stores bei der eSIM Provisionierung entstehen.

Einschränkungen beim Anbieter- und Profilwechsel kann grundsätzlich mit den §§ 59 und 66 TKG begegnet werden. Diese Regelungen zum Kundenschutz adressieren allerdings nicht die Endgeräte- und Betriebssystemhersteller von Smartphones und Smartwatches, sondern nur die Telekommunikationsanbieter. Hier könnte ein möglicher Lösungsansatz die Einbeziehung der Endgerätehersteller in den § 59 (8) TKG sein, der die Einrichtung von Anbieterprofilen bei einem Anbieterwechsel über die Luftschnittstelle adressiert.

Bei Wettbewerbsproblemen im Zusammenhang mit den Smartphone/Smartwatch Betriebssystemen und Plattformregelungen (bei Nutzung der App Stores im Rahmen der Provisionierung) muss geprüft werden, ob die Gebote und Verbote des DMA oder möglicherweise §19a GWB greifen.

## Summary

The use of eSIM in mobile end devices steadily increases in both the consumer and M2M sectors. This study examines the possible effects of the eSIM on competition in mobile communication markets with a focus on applications in the consumer sector. We concentrate on the use cases “mobile smartphone communication”, “smartwatches with embedded SIM” and “connected car”. We highlight competition problems which have been observed in the market as well as potential future competition problems. We discuss the appropriateness of remedies which are available in the existing legal framework at European and national level to address these competition problems.

In the three selected use cases we observe only few indications of competition problems on the part of market participants. There are also few complaints from consumers. It remains to be seen whether this is due to the fact that the eSIM has (still) little market relevance. Difficulties arise primarily in connection with compatibility problems between services of smaller MVNOs and the software or operating systems on terminals. In the future, further problems could arise in connection with the implemented standards, the use of eSIM locks to restrict switching options and the parallel use of provider profiles, and a growing relevance of app stores for the provisioning of eSIM based solutions.

In principle, in Germany §§ 59 and 66 (TKG) address consumer protection with regard to switching and bundled offers. However, these regulations in the TKG on customer protection do not address device and operating system manufacturers of smartphones and smartwatches. A possible solution could be to include terminal equipment manufacturers in § 59 (8) TKG, which addresses the establishment of profiles when switching providers over-the-air. If competition problems arise in connection with the smartphone/smartwatch operating systems and platform access conditions (when using the app stores in the context of service provisioning), it must be examined whether the provisions of the DMA or possibly § 19a GWB apply.



## 1 Einführung

Der Einsatz von eSIM in Endgeräten, die auf mobile Kommunikation zurückgreifen, nimmt sowohl im Consumer- als auch im M2M-Bereich stetig zu. Angesichts der zunehmenden Relevanz der eSIM hat sich das WIK im Rahmen seiner Forschungstätigkeit und im Rahmen einer Studie für die irischen Regulierungsbehörde mit den Auswirkungen der eSIM auf Mobilfunkmärkte, Consumer IoT und Industrial IoT beschäftigt.<sup>1</sup> Diese Auseinandersetzung wird im vorliegenden Diskussionsbeitrag fortgesetzt, welcher sich insbesondere auf mögliche Wettbewerbsprobleme und Lösungsansätze konzentriert.

Die eSIM eröffnet nicht nur Geschäftspotentiale für etablierte und neue Anbieter von Mobilfunkdiensten sondern auch für Akteure im Bereich Consumer IoT und Industrial IoT. Aufgrund der Provisionierung über die Luftschnittstelle und der Möglichkeit, mehrere Profile parallel zu nutzen, ist durch die eSIM das Potenzial für eine Intensivierung des Wettbewerbs gegeben. Gleichzeitig besteht jedoch das Risiko, dass durch missbräuchliches Verhalten der Wettbewerb eingeschränkt wird.

Die technische Implementierung der eSIM beeinflusst die damit einhergehenden Wechselprozesse, was wiederum in Lock-in Effekten resultieren kann. Aufgrund der durch die eSIM ermöglichten zunehmenden Digitalisierung der Provisionierungs- und Wechselprozesse verändern sich die Rollen der Marktteilnehmer in der Wertschöpfungskette. In der Folge könnten Marktmacht zwischen Wertschöpfungsebenen übertragen, die erhoffte Intensivierung des Wettbewerbs ausbleiben oder schwächer ausfallen und mögliche Innovationen behindert werden.

Grundsätzlich ist der Einsatz von eSIM für alle Bereiche der mobilen Kommunikation, d.h. für B2C, B2B und M2M, relevant. Aus regulatorischer Sicht bestehen jedoch Unterschiede in der Behandlung von B2C und B2B Lösungen, vor allem in Bezug auf Verbraucherschutzrelevante Aspekte wie Anbieterwechsel und Vertragslaufzeiten. Der Fokus der vorliegenden Studie liegt daher auf Anwendungen im Consumer-Bereich.

Auf der Grundlage ausgewählter Anwendungen und Dienste im Consumer-Bereich werden am Markt beobachtete und mögliche zukünftige Wettbewerbsprobleme diskutiert. Auf dieser Grundlage wird analysiert, ob im bestehenden rechtlichen Rahmen auf europäischer und nationaler Ebene Lösungsansätze vorhanden sind, um diese Wettbewerbsprobleme zu adressieren. Die Analyse beruht dabei auf der Auswertung relevanter Literatur sowie auf Erkenntnissen aus Interviews mit Stakeholdern.

Im zweiten Kapitel wird zunächst der konzeptionelle Rahmen der Studie erläutert. Dem schließt sich im 3. Kapitel die Analyse der drei ausgewählten Anwendungsfälle „mobile

---

<sup>1</sup> Vgl. Gries, C.; Wernick, C. (2017), Baischew et. al. (2021), Gries et. al. (2021) sowie Knips et. al. (2022)

Kommunikationsdienste über Smartphones“, „Smartwatches mit eingebauter eSIM“ und „vernetztes Automobil“ an. Inhaltlich fokussieren wir uns auf

- die Untersuchung der marktlichen Entwicklung und Bedeutung von eSIM,
- die Diskussion der in der Wertschöpfungskette involvierten Akteure und deren Motivationslage im Zusammenhang mit der eSIM sowie
- die Analyse beobachteter und möglicher Wettbewerbsprobleme

In Kapitel 4 wird übergreifend für die ausgewählten Anwendungsfälle untersucht, mit welchen Lösungsansätzen mögliche Wettbewerbsprobleme adressiert werden können. In Kapitel 5 werden die Schlussfolgerungen der Untersuchung vorgestellt.



## 2 Konzeptioneller Rahmen

### 2.1 Konzeptioneller Rahmen

Eine Untersuchung der Auswirkungen von eSIM auf mobile Kommunikationsmärkte steht vor der Herausforderung, dass vor allem im B2C Segment die Durchdringung von eSIM insgesamt noch relativ gering ist und die eSIM daher bisher, wenn überhaupt, nur in geringem Umfang Auswirkungen auf Endkunden- und Vorleistungsmärkte sowie die dahinterstehenden Prozesse zwischen den verschiedenen beteiligten Akteuren hatte. Dies hat vor allem zwei Ursachen: Zum einen sind eSIMs in Smartphones bisher noch nicht implementiert oder werden komplementär zu physischen SIM-Karten genutzt. Zum anderen sind die Anwendungen, bei denen eSIM „stand-alone“ zum Einsatz kommt, (bisher) eher auf Nischenmärkten mit relativ überschaubaren Umsätzen zu finden. In Anbetracht der Dynamik des Sektors kann sich jedoch beides schnell verschieben, so dass eine Analyse über mögliche Wettbewerbsprobleme mit prospektiven Elementen zum jetzigen Zeitpunkt sinnvoll und wichtig erscheint ist.

Aus diesem Grund erfolgt die Untersuchung der mit eSIM verbundenen Potentiale und möglichen Wettbewerbsprobleme in dieser Studie nicht auf der Grundlage einer wettbewerblichen Marktanalyse<sup>2</sup> der durch eSIM betroffenen Märkte. Unser Vorgehen ist hingegen wie folgt: Zunächst wird für die in dieser Studie ausgewählten Anwendungsfälle erläutert, was die Charakteristika des jeweiligen Marktsegments sind, worin die Relevanz der eSIM besteht, welche Akteure beteiligt sind sowie in welcher Beziehung diese zueinander stehen. Von besonderer Relevanz ist dabei insbesondere die Wettbewerbsintensität in den jeweiligen Endgerätesegmenten. Im nächsten Schritt nehmen wir die jeweiligen Wertschöpfungsketten detaillierter in den Blick, um auf dieser Grundlage herauszuarbeiten, welchen Mehrwert die eSIM für die in die Wertschöpfungskette dieser Anwendungsfälle involvierten Akteure hat. Daraus wird abgeleitet und diskutiert, welche Spannungsverhältnisse entlang der Wertschöpfungskette bereits zu beobachten sind bzw. waren und welche möglichen Wettbewerbsprobleme sich zukünftig entwickeln könn(t)en.

Ausgangspunkt für die Diskussion möglicher Wettbewerbsprobleme sind Rückmeldungen bzw. Beobachtungen aus dem Markt. Im nächsten Schritt wird auf potentielle zukünftige Wettbewerbsprobleme eingegangen. Unsere Argumentation baut vor allem auf den technischen Rahmenbedingungen und Anreizstrukturen am Markt auf. In diesem Zusammenhang ist es hilfreich, zwischen den unterschiedlichen Hebeln, mit denen eigene Interessen am Markt verfolgt bzw. durchgesetzt werden können, zu unterscheiden. Die Marktteilnehmer beeinflussen über Standardisierungsprozesse (technische Dimension), vertragliche Beziehungen, vertikale Integration oder Verlagerung der Unternehmenstätigkeit entlang der Wertschöpfungskette oder auch durch Prozess- und Produktinnovation die Marktentwicklung und -struktur. Die unterschiedlichen Hebel, über die Akteure am

---

<sup>2</sup> Im Sinne des europäischen Rahmens zur Regulierung elektronischer Kommunikationsmärkte oder auf der Grundlage des GWB oder des europäischen Wettbewerbsrechts.

Markt entlang der Wertschöpfungskette Einfluss auf die Marktentwicklung nehmen können, sind in Abbildung 2-1 dargestellt und werden im Folgenden kurz erläutert. Eine detailliertere Diskussion der Wirkungszusammenhänge erfolgt in Kapitel 3 anhand der konkreten Anwendungsfelder.

Die Leitfrage, die hinter der Diskussion möglicher Wettbewerbsprobleme steht, ist, ob die eSIM in den jeweiligen Märkten und Marktsegmenten dazu führt, dass Wettbewerbsprobleme auftreten, verstärkt oder gegebenenfalls beseitigt werden. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass die vorliegende Analyse sich auf Veränderungen bezieht, die ursächlich auf die eSIM zurückzuführen sind und sich von Fragestellungen abgrenzt, die auf andere Ursachen für Wettbewerbsprobleme abzielen wie z.B. den Zugang zu Konnektivität auf der Vorleistungsebene.

Abbildung 2-1: Wettbewerbliche Fragen im Zusammenhang mit der eSIM

Technische Dimension	Vertragliche Beziehungen	Änderungen in der Wertschöpfung	Prozess- und Produktinnovationen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heben die implementierten bzw. in der Implementierung befindlichen Standards die Potentiale der eSIM oder wird die eSIM in einer Weise implementiert, die den Wettbewerb (vermutlich) einschränken wird?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hat die eSIM auf dem jeweiligen Markt Einfluss auf die Ausgestaltung von Verträgen in einer Weise, die den Wettbewerb einschränkt (z.B. Marktzutrittsschranken durch Exklusivverträge, eSIM-Lock)?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Führt die eSIM zu Verschiebungen in der Wertschöpfungskette mit Implikationen auf die Verhandlungsmacht zwischen den Akteuren auf den verschiedenen Stufen?</li> <li>• Führt vertikale Integration zu Anreizen, den Wettbewerb einzuschränken?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haben die durch die eSIM ermöglichten Prozess- und Produktinnovationen eher wettbewerbsfördernde oder hemmende Konsequenzen?</li> </ul>

Quelle:WIK

Die technische Dimension bezieht sich vor allem darauf, welche Standards der Implementierung von eSIM zugrundeliegen. Für die ausgewählten Anwendungsfälle wird diskutiert, ob die bei der Implementierung angewandten Standards es ermöglichen, die Potentiale von eSIM zu heben oder ob die eSIM in einer Weise implementiert wird, die den Wettbewerb einschränkt. Dazu gehören insbesondere

- die Möglichkeit Anbieter zu wechseln,
- mögliche Einschränkungen beim Laden von Anbieterprofilen oder auch
- die parallele Nutzung von mehreren Anbietern.

Die vertraglichen Beziehungen zwischen den Akteuren am Markt haben ebenfalls entscheidenden Einfluss auf die Marktentwicklung und -struktur. Es stellt sich die Frage, ob durch Verträge zwischen den relevanten Marktteilnehmern der Wettbewerb eingeschränkt wird, z.B. indem Marktzutrittsschranken für Dritte aufgrund von Exklusivvereinbarungen und eSIM-Locks entstehen. Exklusivvereinbarungen können sich z.B. auf einen exklusiven Vertrieb von Endgeräten durch einen Mobilfunkanbieter beziehen. Dies würde bedeuten, dass Endkunden, die Endgeräte eines Herstellers nutzen möchten,

durch den eSIM-Lock gleichzeitig an einen bestimmten Mobilfunkanbieter gebunden wären. eSIM-Locks können auch bei subventionierten Endgeräten eingesetzt werden. In diesem Fall sind sie i.d.R. zeitlich befristet auf die Mindestvertragsdauer. Je nach Ausgestaltung wird das Endgerät nach Ablauf der Frist automatisch entsperrt oder der Endkunde muss z.B. eine Gebühr zahlen, um den eSIM-Lock im Endgerät für einen Anbieterwechsel aufzuheben.

Die Implementierung der eSIM kann dazu führen, dass sich die Wertschöpfungskette (im Vergleich zu herkömmlichen SIM-Karten) verändert. Die Wertschöpfungsleistungen werden möglicherweise zukünftig von anderen Marktteilnehmern erbracht bzw. es sind Akteure an Prozessen beteiligt, die bei der herkömmlichen SIM-Karte eine untergeordnete Rolle gespielt haben. Ein Beispiel hierfür wäre ein Endgerätehersteller bzw. Betriebssystemhersteller, der das Teilnehmer-Management der eSIM übernimmt, auf das zurückgegriffen werden muss, um Profile der Mobilfunkanbieter (z.B. durch einen Scancode) zu aktivieren. Denkbar ist auch, dass Marktteilnehmer Wertschöpfungsschritte vertikal integrieren und dadurch in der Lage sind, Marktmacht aus vor- oder nachgelagerten Wertschöpfungsebenen zu nutzen, um den Wettbewerb auf dem Markt für Konnektivität einzuschränken.

Die Implementierung von eSIM geht potentiell mit Prozess- und Produktinnovationen einher, die ebenfalls Auswirkungen auf den Wettbewerb haben. Wenn z.B. durch die Nutzung von eSIM Wechselprozesse vereinfacht und beschleunigt oder die parallele Nutzung von Profilen ermöglicht wird, hat die eSIM das Potential, den Wettbewerb zu intensivieren. Ein Beispiel hierfür sind z.B. Angebote von MVNOs, die günstigere Roaming-Tarife außerhalb der EU anbieten. Die Nutzung einer eSIM, die es uneingeschränkt ermöglicht, Anbieterprofile zu laden bzw. eine parallele Nutzung von Anbieterprofilen erlaubt, senkt die Markteintrittsbarrieren für neue Anbieter und erhöht aus Sicht des Endkunden die Attraktivität solcher Angebote. Im Fall des vernetzten Automobils wird der Wechsel des Konnektivitätsanbieters durch die Implementierung von eSIM sogar erst ermöglicht.

Gleichzeitig können neue Prozesse dazu führen, dass die Kostenstrukturen sich ändern (z.B. wenn es um die Nutzung von Betriebssystemen auf Endgeräten geht) und die Anforderungen an Diensteanbieter dazu führen, dass die Nutzung von eSIM zu einer Markteintrittsbarriere wird, die kleinere Anbieter benachteiligt. Durch die Implementierung der eSIM werden die Prozesse für die Auswahl und Einrichtung eines Mobilfunkanbieters auf dem Endgerät digitalisiert. Dafür müssen Prozesse in den Betriebssystemen getestet und implementiert werden, was mitunter kostenintensiv ist und kleineren und neuen Anbietern den Markteintritt erschwert.

Nach der Diskussion wettbewerblicher Fragen, die für die Marktentwicklung nach Implementierung der eSIM bei den betrachteten Anwendungsfällen relevant sind, werden im letzten Schritt vor dem Hintergrund der identifizierten möglichen Wettbewerbsprobleme Lösungsansätze diskutiert. Die Lösungsansätze greifen vor allem auf Instrumente

zurück, die im bestehenden Rechtsrahmen zur Behebung von Marktversagen zur Verfügung stehen und die im Folgenden in einem kurzen Überblick eingeführt werden. Eine detailliertere Diskussion erfolgt in Kapitel 4.

## 2.2 Ansätze zur Behebung von Marktversagen

Falls durch die Implementierung von eSIM Wettbewerbsprobleme auf Mobilfunkmärkten beobachtet werden, stellt sich zunächst die Frage, wer Einfluss nimmt auf die konkrete Implementierung und damit Adressat wäre von Maßnahmen, die sich auf beobachtete Wettbewerbsprobleme im Zusammenhang mit der eSIM beziehen.

Hinsichtlich der möglichen Regulierungsinstrumente können Wettbewerbsprobleme durch Maßnahmen adressiert werden, die im Rahmen einer ex-ante Regulierung implementiert werden, oder ex-post im Rahmen der Missbrauchsaufsicht. Im Rahmen einer ex-ante Regulierung werden symmetrische (d.h. unabhängig von der Feststellung von Marktmacht und dem Missbrauch dieser Marktmacht) oder asymmetrische (an markt-mächtige Unternehmen gerichtete) Regulierungsmaßnahmen angewendet, um den Wettbewerb zu sichern.<sup>3</sup> Ebenfalls einer Missbrauchsaufsicht vorgelagert ist die Regulierung von Gatekeepern bzw. Torwächtern auf der Grundlage des Digital Markets Act (DMA), der im November 2022 in Kraft tritt und voraussichtlich ab März 2023 angewendet werden soll. Unter dem DMA müssen Online-Plattformen, die die Gatekeeper-Kriterien erfüllen, Gebote und Verbote einhalten, die den Wettbewerb nachhaltig intensivieren und den Verbraucherschutz stärken sollen.<sup>4</sup> Auch im Rahmen des GWB wurde mit der seit Januar 2021 in Kraft getretenen Novellierung für das Kartellamt die Möglichkeit eingeführt, bei Wettbewerbsgefährdungen durch Unternehmen „mit überragender marktübergreifender Bedeutung für den Wettbewerb“ schon vor Bestehen einer marktbeherrschenden Stellung und auch auf nicht-beherrschten Märkten bestimmte Verhaltensweisen zu untersagen.<sup>5</sup>

Eine ex-ante Regulierung ist vor allem dann zielführend, wenn ohne vorheriges Eingreifen kein funktionierender Wettbewerb am Markt zu erwarten ist und die negativen Auswirkungen des Marktversagens ex-post nicht rückgängig gemacht werden können. Gleichzeitig ist eine ex-ante Regulierung vergleichsweise eingriffsintensiv und schränkt die regulierten Unternehmen in ihrer unternehmerischen Freiheit ein. Dies kann die Innovationskraft auf einem Markt beschränken und führt zu Effizienzverlusten, wenn der regulatorische Eingriff nicht erforderlich ist oder der Wettbewerb auch durch weniger eingriffsintensive Maßnahmen gestärkt werden könnte.<sup>6</sup>

---

3 Vgl. Richtlinie (EU) 2018/1972 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation (EKEK).

4 Vgl. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-markets-act-ensuring-fair-and-open-digital-markets\\_de](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-markets-act-ensuring-fair-and-open-digital-markets_de) (zuletzt abgerufen am 13.12.2022)

5 Vgl. Bundeskartellamt (2021): S. 29

6 Vgl. Schweitzer et al. (2018), Bundeskartellamt (2018), EKEK Erwägungsgrund 163 sowie Europäische Kommission (2020b)

Wenn Märkte grundsätzlich funktionieren und nicht zu erwarten ist, dass die Folgen des Marktversagens irreversibel sind, besteht die Möglichkeit, den Wettbewerb durch Maßnahmen im Rahmen der Missbrauchsaufsicht im Rahmen des GWB und des europäischen Wettbewerbsrechts zu stärken. Der Nachteil einer solchen ex-post Regulierung wird im Regelfall darin gesehen, dass der Eingriff erst mit zeitlicher Verzögerung stattfindet.<sup>7</sup>

Abbildung 2-2: Handlungsoptionen bei Marktversagen

Ex-ante Regulierung (asymmetrisch oder symmetrisch)	Missbrauchsaufsicht
Zielführend, wenn ohne vorheriges Eingreifen ein Marktversagen zu erwarten ist, das einen irreversiblen Schaden verursacht	Zielführend, wenn Märkte grundsätzlich funktionieren und bei einem Marktversagen kein irreversibler Schaden zu erwarten ist
Ex-ante Regulierung bedeutet für das regulierte Unternehmen Einschränkungen in den Handlungsmöglichkeiten und kann dadurch die Innovationskraft auf einem Markt beschränken.	Ex-post Aufsicht hat das implizite Risiko des zeitlichen Verzugs der Durchsetzung. Dies kann auch strategisch diskretionär ausgenutzt werden.
Risiko von Effizienzverlusten durch regulatorische Fehler 1. Art (Existenz von Regulierungseingriffen die nicht erforderlich sind)	Risiko adverser Effekte durch regulatorische Fehler 2. Art (Regulierung unterbleibt obwohl sie erforderlich gewesen wäre)

Quelle: WIK basierend auf Haucap (2003).<sup>8</sup>

## 2.2.1 SMP basierte ex-ante Regulierung

Eine ex-ante Regulierung von Mobilfunkmärkten kann auf der Grundlage der Feststellung von signifikanter Marktmacht im Rahmen der durch das TKG implementierten Richtlinie (EU) 2018/1972 des Europäischen Parlaments und des Rats vom 11. Dezember 2018 über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation (EKEK) erfolgen. Bei Märkten, die nicht Teil der relevanten Märkteempfehlung<sup>9</sup> sind, muss im Rahmen der Marktanalyse ein Drei-Kriterien-Test durchgeführt werden.

Folgende drei Kriterien müssen kumulativ erfüllt sein, damit die Auferlegung von Verpflichtungen im Rahmen des EKEK gerechtfertigt ist (Artikel 67 Abs. 1 a-c)) EKEK:

- a) „Es bestehen beträchtliche und anhaltende strukturelle, rechtliche oder regulatorische Marktzutrittschranken;
- b) der Markt tendiert...innerhalb des relevanten Zeitraums nicht zu einem wirksamen Wettbewerb;

<sup>7</sup> Vgl. Schweitzer et al. (2018), Bundeskartellamt (2018), EKEK Erwägungsgrund 163 sowie Europäische Kommission (2020b)

<sup>8</sup> Vgl. Haucap (2003)

<sup>9</sup> Europäische Kommission (2020a)

- c) das Wettbewerbsrecht allein reicht nicht aus, um dem festgestellten Marktversagen angemessen entgegenzuwirken.“

Die ex-ante Regulierung auf der Grundlage des EKEK würde Mobilfunknetzbetreiber adressieren und ist mit einer vergleichsweise hohen Beweislast verbunden. Darüber hinaus stellt sich die Frage, ob Regulierungsverpflichtungen in diesem Zusammenhang die eSIM umfassen würden. Daher wird eine ex-ante Regulierung auf der Grundlage von SMP in dieser Studie bei den Lösungsansätzen nicht miteinbezogen.

### 2.2.2 §§ 59 und 66 TKG

Mit Blick auf die eSIM relevant sind die in den §§ 59 und 66 TKG enthaltenen Verpflichtungen zum Kundenschutz. § 59 enthält Regelungen zum Anbieterwechsel und zur Rufnummernmitnahme. Einen expliziten Bezug zur eSIM bzw. der Provisionierung über Luftschnittstellen enthält § 59 Abs. 8 TKG:

*„Die Bundesnetzagentur kann unter Berücksichtigung des Vertragsrechts, der technischen Machbarkeit und der Notwendigkeit, den Endnutzern die Kontinuität der Dienstleistung zu gewährleisten, weitere Einzelheiten für den Anbieterwechsel und die Rufnummernmitnahme festlegen. Dazu gehört auch, falls technisch machbar, eine Auflage, die Anlage des Anbieterprofils des aufnehmenden Anbieters auf der SIM-Karte über Luftschnittstellen durchzuführen, sofern der Endnutzer nichts anderes beantragt. Für Endnutzer, die keine Verbraucher sind und mit denen der Anbieter von öffentlich zugänglichen Telekommunikationsdiensten eine Individualvereinbarung getroffen hat, kann die Bundesnetzagentur von den Absätzen 1 und 2 abweichende Regelungen treffen.“*

§ 66 TKG bezieht sich auf Angebotspakete und erweitert den Geltungsbereich der §§ 52 und 54 Absatz 3, §§ 56, 57 und 59 Absatz 1 auf alle Elemente von Angebotspaketen, einschließlich derjenigen Bestandteile, die ansonsten nicht unter jene Bestimmungen fallen, wenn

*„ein Dienstpaket oder ein Dienst- und Endgerätepaket, das Verbrauchern angeboten wird, mindestens einen Internetzugangsdienst oder einen öffentlich zugänglichen nummergebundenen interpersonellen Telekommunikationsdienst umfasst (Paketvertrag).“*

### 2.2.3 Artikel 6 (6) DMA

Ebenfalls einer ex-post Regulierung vorgelagert wären Gebote und Verbote für Gatekeeper auf der Grundlage des DMA. Da Online-Plattformbetreiber und die dabei eingesetzten Betriebssysteme in der Wertschöpfungskette für mobile Kommunikation mit der eSIM eine relevante Rolle spielen, gehört der DMA zu den rechtlichen Grundlagen, die im Rahmen der Lösungsansätze herangezogen werden.

Der DMA ist ab Mai 2023 anwendbar.<sup>10</sup> In einem ersten Schritt geht es im DMA darum, anhand von den im DMA festgelegten Kriterien Online-Plattform zu identifizieren, die eine Gatekeeper-Rolle einnehmen. Ein Unternehmen wird laut Artikel 3 (1) DMA als Gatekeeper benannt, wenn es

- a) *„erheblichen Einfluss auf den Binnenmarkt hat,*
- b) *einen zentralen Plattformdienst bereitstellt, der gewerblichen Nutzern als wichtiges Zugangstor zu Endnutzern dient, und*
- c) *hinsichtlich seiner Tätigkeiten eine gefestigte und dauerhafte Position innehat oder absehbar ist, dass es eine solche Position in naher Zukunft erlangen wird.“*

Diese Anforderungen sind voraussichtlich erfüllt, wenn das Unternehmen:

- a) *“in Bezug auf Absatz 1 Buchstabe a in jedem der vergangenen drei Geschäftsjahre in der Union einen Jahresumsatz von mindestens 7,5 Mrd. EUR erzielt hat oder wenn seine durchschnittliche Marktkapitalisierung oder sein entsprechender Marktwert im vergangenen Geschäftsjahr mindestens 75 Mrd. EUR betrug und es in mindestens drei Mitgliedstaaten denselben zentralen Plattformdienst bereitstellt;*
- b) *in Bezug auf Absatz 1 Buchstabe b einen zentralen Plattformdienst bereitstellt, der im vergangenen Geschäftsjahr mindestens 45 Millionen in der Union niedergelassene oder aufhältige monatlich aktive Endnutzer und mindestens 10 000 in der Union niedergelassene jährlich aktive gewerbliche Nutzer hatte, wobei die Ermittlung und Berechnung gemäß der Methode und den Indikatoren im Anhang erfolgt;*
- c) *in Bezug auf Absatz 1 Buchstabe c die unter Buchstabe b des vorliegenden Absatzes genannten Schwellenwerte in jedem der vergangenen drei Geschäftsjahre erreicht hat.“*

Die Einstufung als Gatekeeper bedeutet für das Unternehmen, dass es sich an die Verbote und Gebote<sup>11</sup> des DMA halten muss. Wenn es seine Pflichten systematisch nicht einhält, kann die Europäische Kommission Geldbußen und Zwangsgelder verhängen.

---

10 Die europäische Kommission hat am 09.12.2022 einen Konsultationsprozess zur Implementierung des DMA eröffnet. Vgl. [https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13540-Digital-Markets-Act-implementing-provisions\\_en](https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13540-Digital-Markets-Act-implementing-provisions_en) (zuletzt abgerufen am 12.12.2022).

11 Zu den Geboten gehören z.B. die Verhaltensregeln, dass Gatekeeper es Dritten ermöglichen, in bestimmten Situationen mit den eigenen Diensten zusammenzuarbeiten; sie es ihren gewerblichen Nutzern ermöglichen, auf die Daten zuzugreifen, die sie bei der Nutzung der Gatekeeper-Plattform generieren; dass Gatekeeper den Unternehmen, die auf ihrer Plattform Werbung betreiben, die notwendigen Instrumente und Informationen zur Verfügung stellen, um eine eigene, unabhängige Überprüfung ihrer Werbung auf der Gatekeeper-Plattform vornehmen zu können. Zu den Verboten gehört zum Beispiel, dass ein Gatekeeper Dienstleistungen und Produkte, die er selbst anbietet, gegenüber ähnlichen Dienstleistungen oder Produkten, die von Dritten auf seiner Plattform angeboten werden, in puncto Reihung nicht bevorzugt behandeln darf. Außerdem darf eine Gatekeeper VerbraucherInnen nicht daran hindern, sich an Unternehmen außerhalb ihrer Plattform zu wenden oder Nutzer nicht daran hindern, vorab installierte Software oder Apps zu deinstallieren, wen sie dies wünschen. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-markets-act-ensuring-fair-and-open-digital-markets\\_de](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-markets-act-ensuring-fair-and-open-digital-markets_de) (zuletzt abgerufen am 12.12.2022)

Unternehmen, die zentrale Plattformdienste<sup>12</sup> anbieten, müssen das der Kommission ab Mai 2023 binnen zwei Monaten melden und alle einschlägigen Informationen übermitteln. Die Kommission hat dann zwei Monate Zeit, um einen Beschluss zur Benennung eines bestimmten Gatekeepers zu fassen. Die benannten Gatekeeper haben sechs Monate Zeit, um den im DMA vorgesehenen Verpflichtungen nachzukommen. Um die Meinung der Interessenträger zur Einhaltung der Vorschriften seitens der Gatekeeper zu hören, plant die Kommission entsprechende Workshops.<sup>13</sup>

#### 2.2.4 § 19a GWB

Das Bundeskartellamt verfügt seit dem Inkrafttreten der 10. GWB-Novelle zu Beginn des Jahres 2021 über eine neue gesetzliche Grundlage, um gegen wettbewerbsschädliche Verhaltensweisen großer Digitalkonzerne vorzugehen. Die wichtigste Änderung ist der neu eingeführte § 19a, der Unternehmen mit einer überragenden marktübergreifenden Bedeutung adressiert. Solchen Unternehmen kann das Bundeskartellamt bestimmte Verhaltensweisen untersagen wie z.B. die Selbstbevorzugung von konzerneigenen Diensten, das Aufrollen nicht beherrschter Märkte mit nicht leistungswettbewerblichen Mitteln (wie etwas Kopplungs- und Bündelungsangeboten) oder die Errichtung oder Erhöhung von Marktzutrittsschranken durch die Verarbeitung wettbewerbsrelevanter Daten.<sup>14</sup>

Auf der Grundlage von § 19a Abs. 1 GWB wird in einer ersten Stufe die überragende marktübergreifende Bedeutung für den Wettbewerb festgestellt. In der zweiten Stufe (§ 19a Abs. 2 GWB) kann das Kartellamt spezifische Verhaltensweisen solcher Unternehmen gemäß den Regeln der speziellen Missbrauchsaufsicht untersagen.

Das Kartellamt hat gegen vier Digitalkonzerne (Alphabet, Apple, Meta und Amazon) Verfahren auf der Grundlage von §19a GWB eingeleitet. Die marktübergreifende Bedeutung von Alphabet, Meta und Amazon wurde festgestellt<sup>15</sup>, bei Apple läuft die Prüfung aktuell noch.

---

12 Dazu gehören Online-Vermittlungsdienste, Online-Suchmaschinen, Online-Dienste sozialer Netzwerke, Video-Sharing-Plattform-Dienste, nummernunabhängige interpersonelle Kommunikationsdienste, Betriebssysteme, Webbrowser, virtuelle Assistenten, Cloud-Computing-Dienste, Online-Werbedienste. Artikel 2 DMA.

13 [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-markets-act-ensuring-fair-and-open-digital-markets\\_de#was-ist-ein-gatekeeper](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-markets-act-ensuring-fair-and-open-digital-markets_de#was-ist-ein-gatekeeper) (zuletzt abgerufen am 12.12.2022)

14 [https://www.bundeskartellamt.de/DE/Wirtschaftsbereiche/Digitale\\_Wirtschaft/digitale\\_wirtschaft\\_node.html#doc16382916bodyText4](https://www.bundeskartellamt.de/DE/Wirtschaftsbereiche/Digitale_Wirtschaft/digitale_wirtschaft_node.html#doc16382916bodyText4) (zuletzt abgerufen am 13.12.2022)

15 Vgl. Bundeskartellamt (2022a), (2022b), (2022c)



### 3 Wesentliche Anwendungsfelder der eSIM im Privatkundengeschäft

#### 3.1 Die Rolle von eSIM in der mobilen Kommunikation über Smartphones

##### 3.1.1 Marktrelevanz und Bedeutung

Die SIM (Subscriber Identity Module)-Karte ist ein essentieller Bestandteil der sicheren Kommunikation in Mobilfunknetzen. Die auf der SIM-Karte gespeicherten Identitätsinformationen generieren eine „virtuelle Identität“ des autorisierten Nutzers, anhand derer die Anmeldung des Endgerätes im Mobilfunknetz durchgeführt wird.

Dabei unterscheidet das Mobilfunknetz zwischen dem Benutzer und dem genutzten Endgerät: Der Benutzer ist mit der auf der SIM-Karte hinterlegten Kundennummer [International Mobile Subscriber Identity (IMSI)]<sup>16</sup> identifizierbar, das mobile Endgerät hingegen über eine ihm eindeutig zugeordnete internationale Seriennummer [International Mobile Equipment Identity (IMEI)].

Neben der IMSI müssen auf der SIM-Karte auch noch personalisierte Endkundendaten hinterlegt werden. Auf der SIM-Karte befinden sich auch noch betreiberspezifische Anwendungen und Daten im Rahmen eines „SIM Application Toolkits“.

Die eSIM [auch embedded Universal Integrated Circuit Card (eUICC)] ist eine fest eingebaute Variante der SIM-Karte. Des Weiteren ist es potenziell möglich, die eSIM-Funktionalität als Software-Lösung zu realisieren. Anstelle einer separaten eSIM-Hardware werden bei dieser Lösung die auf der SIM hinterlegten Daten und Schlüssel im Memory, Prozessor oder Betriebssystem gespeichert.

Mit der eSIM entsteht die Erfordernis, die bei herkömmlichen physischen SIM-Karten bereits vom Hersteller auf der SIM-Karte programmierten Daten über die Luftschnittstelle zu laden [Remote SIM Provisioning, (RSP)].<sup>17</sup>

Derzeit kann der Inhalt einer SIM-Karte in ein "sicheres Element" heruntergeladen werden, das dauerhaft in ein beliebiges Gerät eingebaut werden kann. Die Verteilung digitaler eSIM-Profile erfordert jedoch eine spezielle IT-Architektur auf der Seite des Betreibers und ein mit einer eSIM ausgestattetes Gerät auf der Seite des Endkunden.<sup>18</sup>

Die Implementierung der eSIM ermöglicht die Einrichtung mehrere Anbieterprofile über die Luftschnittstelle. So können parallel mehrere Mobilfunkanbieter genutzt werden (vergleichbar zur dual SIM, jedoch ohne dass eine physische SIM eingelegt werden muss).

<sup>16</sup> Die IMSI besteht aus maximal 15 Ziffern, die sich zusammensetzen aus drei verschiedenen Codes: Mobile Country Code (MCC), Mobile Network Code (MNC) und Mobile Subscription Identification Number (MSIN), vgl. ITU (2016): S. 3.

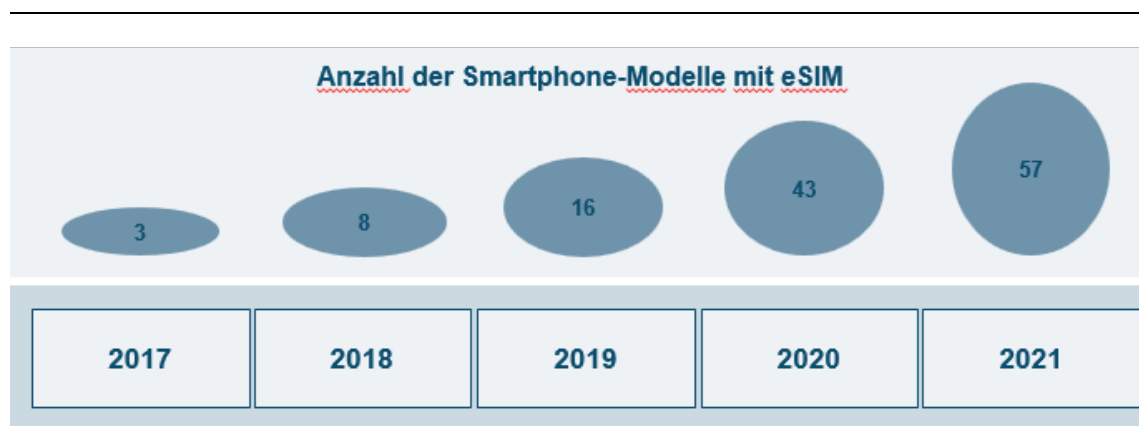
<sup>17</sup> Vgl. Gries, C.-I. und Wernick, C. (2017)

<sup>18</sup> Vgl. Baischew, D. et al. (2021), S: 27 ff.

Aus der zunehmenden bzw. vollständigen Digitalisierung der Prozesse erhofft man sich, dass Anbieterwechsel und die parallele Nutzung von Profilen erleichtert und im Vergleich zu herkömmlichen SIM-Karten beschleunigt werden. Dies setzt allerdings voraus, dass Standards implementiert werden, die mehrere Anbieterprofile und eine parallele Nutzung von Profile zulassen.<sup>19</sup>

Die Marktdaten zeigen, dass der Bestand an eSIM-fähigen Smartphones stetig steigt (siehe Abbildung 3-1). Vor allem Premium-Smartphones haben inzwischen i.d.R. eSIM-Funktionalität. Im mittlerem und Niedrigpreissegment ist dies weniger der Fall. Die GSMA rechnet ab 2023 mit einer Beschleunigung der Durchdringung des Endgerätemarktes mit eSIM-fähigen Geräten und erwartet einen Anteil der eSIM an den Smartphones von 33% bis 2025.<sup>20</sup>

Abbildung 3-1: Anzahl eSIM-fähiger Smartphone-Modelle



Quelle: Vgl. Pablo Iacopino (2022).<sup>21</sup>

Von den eSIM-fähigen Smartphone-Modellen sind 34 von Apple und Samsung.<sup>22</sup> In Deutschland haben Endgeräte dieser Hersteller im internationalen Vergleich einen hohen Marktanteil (siehe Abbildung 3-2).

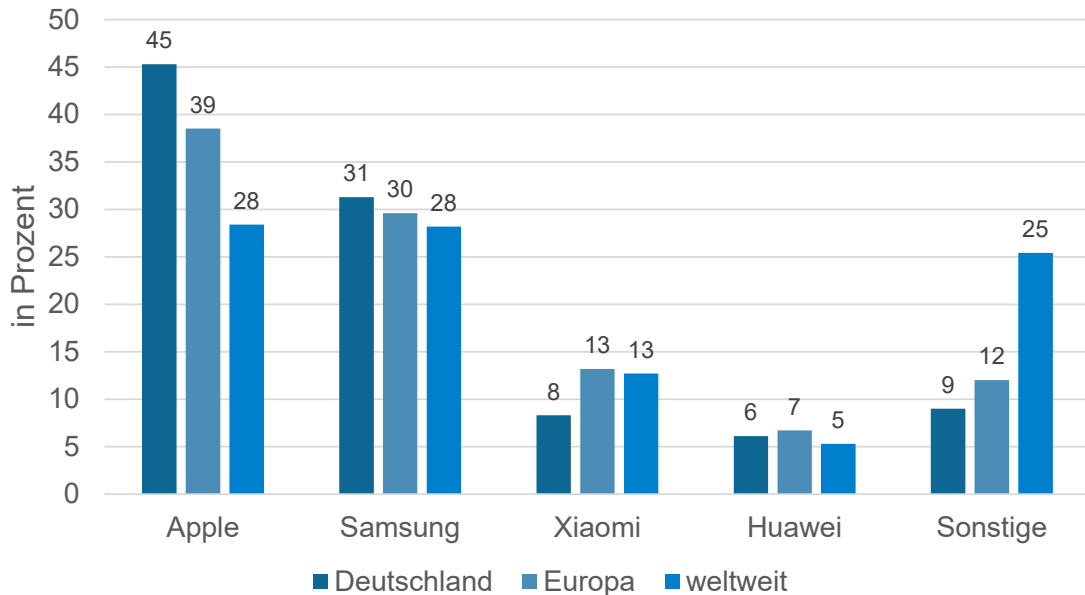
<sup>19</sup> Vgl. Gries, C.-I. und Wernick, C. (2017) und Baischew, D. et al. (2021), S: 27 ff.

<sup>20</sup> Vgl. GSMA Intelligence (2021)

<sup>21</sup> Vgl. Iacopino, P. (2022)

<sup>22</sup> Vgl. Iacopino, P. (2022)

Abbildung 3-2: Smartphone-Nutzung nach Hersteller in Deutschland, Europa und weltweit (Stand Oktober 2022)



Quelle: WIK basierend auf Statcounter 2022.<sup>23</sup>

Die Nutzung der eSIM in Smartphones ist zur Zeit noch optional, da alle in Deutschland aktuell vermarkteten eSIM-fähigen Smartphones Dual-SIM-Funktionalitäten, d.h. sie verfügen über eine eSIM und einen Slot für eine physische SIM-Karte, aufweisen. In den USA ist das im September gelaunchte iPhone 14 hingegen nur noch mit eSIM erhältlich. In Europa bleibt der Kartenslot (vorerst) weiter bestehen. Anbieter in Deutschland bieten die eSIM-Aktivierung in den Smartphones zwar an, setzen jedoch standardmäßig noch auf traditionelle SIM-Karten.

Dabei werden die Aktivierungsprozesse der eSIM zunehmend benutzerfreundlicher. Die eSIM Lösungsanbieter wie z.B. G+D haben inzwischen vollständig digitalisierte Onboarding-Prozesse entwickelt, die z.B. von Diensteanbietern wie Fraenk genutzt werden. Etablierte Mobilfunkanbieter setzen bei der Aktivierung der eSIM noch auf QR-Codes, die vom Endkunden eingescannt werden, um das Profil des Mobilfunkanbieters auf ihrem Endgerät einzurichten.

Laut Berichten sollen Beta-Versionen von Android 13 softwarebasierte „multiple-enabled profiles“ zur gleichzeitigen Nutzung mehrerer eSIM-Profile auf einer eSIM vorsehen.

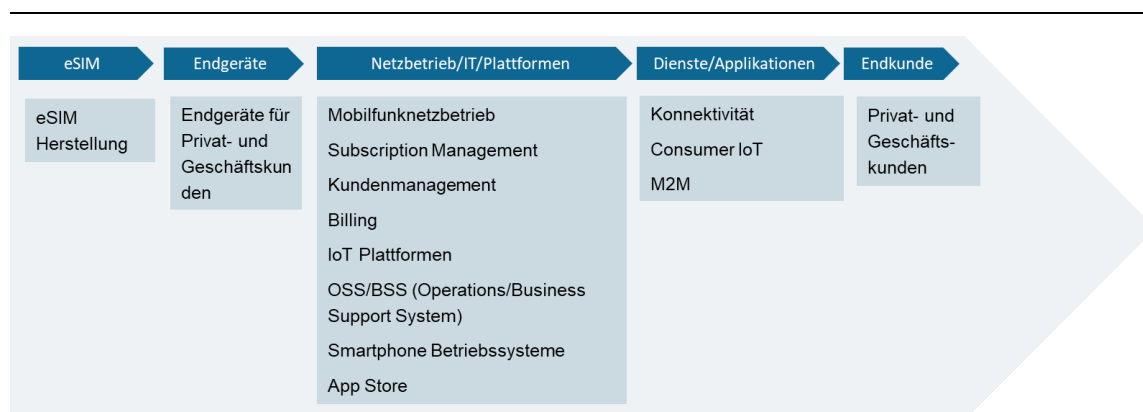
<sup>23</sup> Web Analytics Service, der kontinuierlich etwa 10 Mrd. page views pro Monat erfasst, siehe weltweit <https://gs.statcounter.com/vendor-market-share/mobile/worldwide/2021> (zuletzt abgerufen am 30.11.2022), Europa: <https://gs.statcounter.com/vendor-market-share/mobile/europe/2021> (zuletzt abgerufen am 30.11.2022), Deutschland: <https://gs.statcounter.com/vendor-market-share/mobile/germany/2021> (zuletzt abgerufen am 30.11.2022)

Möglicherweise ist dies dann auch bei Geräten möglich, die die entsprechende Version von Android 13 per Update erhalten, also nicht schon damit ausgeliefert werden. Soweit bekannt, würde das zweite aktive eSIM-Profil die Funktion der physischen SIM-Karte substituieren, also keine drei gleichzeitig aktiven SIMs ermöglichen.<sup>24</sup> Die neuen Smartphones Pixel 7 und Pixel 7 Pro von Google sollen ein entsprechendes Update und damit „multiple-enabled profiles“ laut Medienberichten ab März 2023 unterstützen. Damit wäre es möglich, zwei eSIM Profile gleichzeitig zu aktivieren und zwischen den Profilen zu wechseln ohne eins davon abzuschalten (vergleichbar zu Dual-SIM).<sup>25</sup>

### 3.1.2 Akteure, Motivationen und daraus resultierende Spannungsverhältnisse

In die Erbringung von Mobilfunkdiensten für Endkunden sind auf den unterschiedlichen Wertschöpfungsstufen (siehe Abbildung 3-3) Mobilfunknetzbetreiber/-anbieter, SIM-Kartenhersteller, Endgerätehersteller und Betriebssystemhersteller aktiv.

Abbildung 3-3: Wertschöpfungsprozess in der mobilen Kommunikation mit eSIM



Quelle: WIK.

Für das Zusammenspiel zwischen der Hardware, den Funktionen im Mobilfunknetz und dem Teilnehmermanagement bei der eSIM sowie den Diensten, die den Endkunden angeboten werden, spielt die technische Standardisierung eine zentrale Rolle. Die GSMA hat in diesem Zusammenhang ein Ökosystem aus Plattformen und Akteuren definiert und einen eSIM-Standard geschaffen, auf dessen Grundlage verschiedene Organisationen wie das Europäische Institut für Telekommunikationsnormen ETSI (SIM-Funktionalität), Global Platform (Smartcard-Sicherheitskonzepte) und Trusted Connectivity Alliance die Interoperabilität von Lösungen unterstützen.<sup>26</sup> Abbildung 3-4 zeigt die

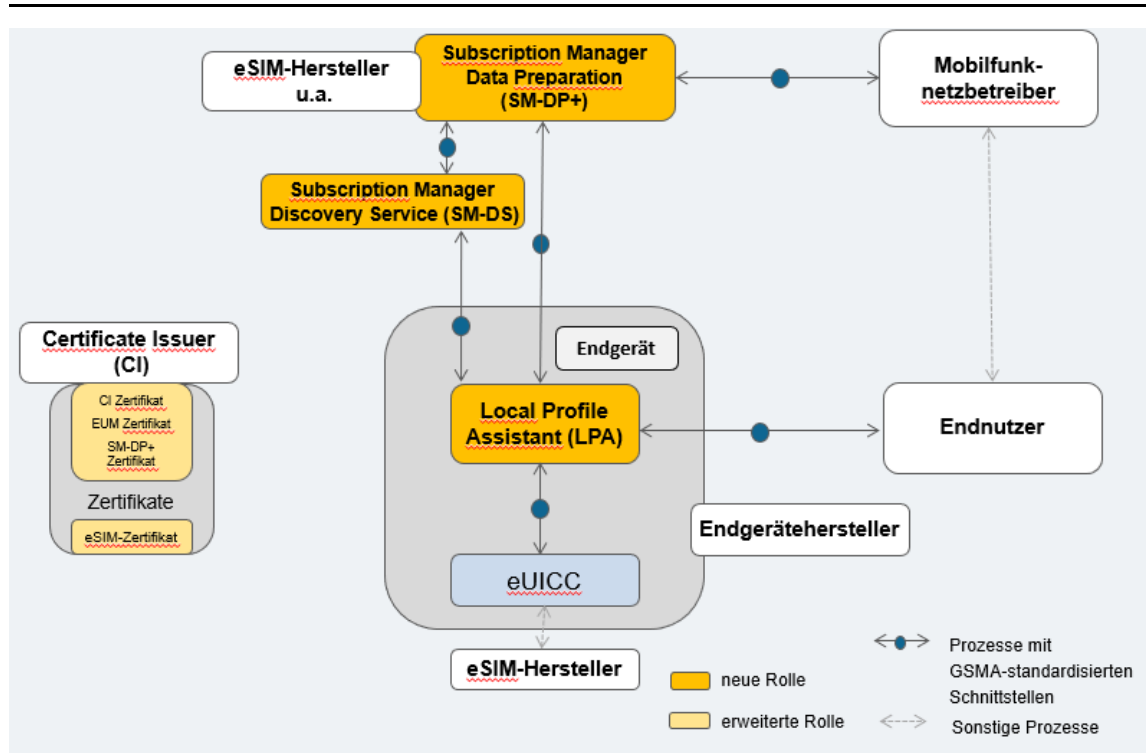
<sup>24</sup> Vgl. <https://source.android.com/docs/core/connect/esim-overview> (zuletzt abgerufen am 30.11.2022)

<sup>25</sup> Vgl. Reinhardt, A. (2022)

<sup>26</sup> Vgl. Gries, C.-I. und Wernick, C. (2017)

GSMA-standardisierten Schnittstellen bei der Bereitstellung von eSIM und die in diese Prozesse eingebundenen Akteure.

Abbildung 3-4: Schnittstellen bei der Bereitstellung der eSIM



Quelle: WIK in Anlehnung an GSMA. 27

Wie bereits erwähnt, ermöglicht der GSMA eSIM Standard, der für Mobilfunkdienste entwickelt wurde, sowohl den Anbieterwechsel als auch die parallele Nutzung von Anbieterprofilen.

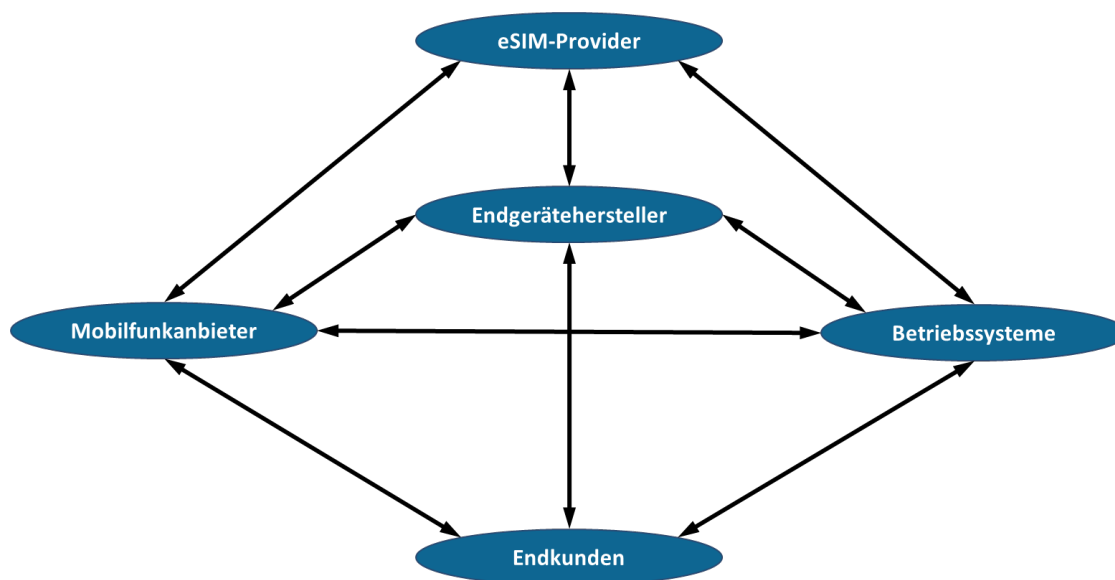
Die Kompatibilität zwischen den Funktionalitäten der angebotenen Dienste und den Betriebssystemen auf den Smartphones und in den App Stores spielt ebenfalls eine wichtige Rolle für die Nutzung der zukünftigen Potentiale von eSIM. Mobilfunkanbieter sind darauf angewiesen, dass der Local Profile Assistant (LPA) und das Betriebssystem auf dem Smartphone das Anbieterprofil und die Funktionalitäten des angebotenen Dienstes unterstützen. Werden die eSIM-basierten Dienste über das Laden einer App im App Store aktiviert, sind auch die Bedingungen für die Nutzung der App Stores relevant. Trotz des durch die GSMA definierten eSIM Standards gibt es Endgeräte bzw. Betriebssysteme wie das Smartphone bzw. das Betriebssystem von Apple, bei denen das Zusammenspiel nicht immer funktioniert bzw. nur unter erschwerten Bedingungen, da die Anforderungen von denen des GSMA Standards abweichen. Die Smartwatches von Apple nutzen einen

27 Vgl. Gries, C.-I. und Wernick, C. (2017) sowie GSMA (2018)

Entitlement-Server, der nicht standardisiert und ohne Unterstützung von Apple nicht implementierbar ist.<sup>28</sup>

In der Diskussion über den Mehrwert und mögliche Wettbewerbsprobleme auf Mobilfunkmärkten im Zuge der eSIM Einführung stehen meist die Akteure im Fokus, die in einer direkten Beziehung zum Endkunden stehen. Standardisierungsprozesse sowie vorgelagerte Beziehungen zwischen den Wertschöpfungsebenen können jedoch ebenfalls Auswirkungen auf den Wettbewerb auf Mobilfunkmärkten haben, z.B. wenn sie dazu führen, dass Endkunden höhere Wechselkosten in Kauf nehmen müssen oder in ihrer Auswahl zwischen Anbietern eingeschränkt werden. Die Akteure, die im Folgenden im Fokus stehen, sind in Abbildung 3-5 dargestellt.

Abbildung 3-5: Akteure auf dem Mobilfunkmarkt



Quelle: WIK.

### eSIM-Provider

SIM-Karten werden heute überwiegend von einer kleinen Gruppe von Unternehmen wie z.B. Thales, Gieseke & Devrient (G+D) und IDEMIA produziert, die auch noch andere Geschäftsfelder mit verschiedenen Schwerpunkten rund um Lösungen für Sicherheit und Identität abdecken. Durch die eSIM können SIM-Kartenhersteller ihre Produktpalette erweitern und weitere Funktionen übernehmen wie z.B. die kryptografische Konfiguration und Sicherheitsarchitektur der eSIM. Gleichzeitig eröffnen sich Umsatzpotentiale durch die Provisionierung und Nutzung von eSIM in zusätzlichen Endgeräten wie z.B. Smartwatches, Notebooks oder Endgeräte im Bereich Smart Home.<sup>29</sup> Das Subscriber

<sup>28</sup> Vgl. Baischew, D. et al. (2021)

<sup>29</sup> Vgl. Gries, C.-I. und Wernick, C. (2017) sowie GSMA Intelligence (2020)

Management Data Provisioning im Rahmen der eSIM wird derzeit ebenfalls von den SIM-Kartenherstellern wahrgenommen. Das SM-DP+ entwickelt, verwaltet und löscht SIM-Profile auf Anfrage der Mobilfunkanbieter. Darüber hinaus werden durch das SM-DP+ die personalisierten Profile auf der eSIM installiert, aktiviert und deaktiviert. <sup>30</sup>

Eine wesentliche durch die eSIM induzierte Veränderung ergibt sich im Verhältnis zu den Endgeräte- und Betriebssystemherstellern. Da eSIM-Chips direkt in ihre Geräte verbaut werden und mit der Hard- und Software der Geräte kompatibel sein müssen, kommt es hier zu einem verstärkten Abstimmungsbedarf. <sup>31</sup>

### **Endgerätehersteller**

Für Endgerätehersteller (wie z.B. Apple, Samsung, Huawei und Xiaomi) bedeutet die eSIM zunächst Vorteile für die Produktentwicklung. SIM-Kartenslots sind nicht mehr erforderlich, so dass mehr Spielräume im Design bestehen und Endgeräte mit Konnektivität ausgestattet werden können, die bisher dafür nicht in Frage kamen. Gleichzeitig vereinfachen sich dadurch die Produktionsprozesse. <sup>32</sup>

Eine Vorwärtsintegration der Endgerätehersteller in MVNO- oder gar MNO-Geschäftsmodelle erscheint aktuell eher unwahrscheinlich, da dies angesichts der typischerweise globalen Strategien ohne stärkere regionale Differenzierung mit hohen Transaktionskosten verbunden wäre.

### **Betriebssystemanbieter**

Für Betriebssystemanbieter eröffnet die eSIM Möglichkeiten, zusätzliche Umsätze zu generieren und neue Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln. Perspektivisch denkbar erscheint, dass die Anbieter von Betriebssystemen in die Bereitstellung von SM-DP+-Funktionen einsteigen oder insbesondere bei softwarebasierten eSIM-Lösungen die Rolle des eSIM-Providers übernehmen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass eSIM-Provider einen aufwändigen Zertifizierungsprozess durchlaufen müssen.

Grundsätzlich haben Betriebssystemhersteller ein starkes Interesse daran, möglichst viele Endnutzer zu erreichen, da sich dadurch ihr Ökosystem und die Einbindung der Nutzer in das System vertieft. Vor diesem Hintergrund könnte im Zusammenhang mit der eSIM auch ein starkes Interesse daran bestehen, möglichst viele Aktivitäten in die jeweiligen App Stores zu ziehen. <sup>33</sup>

### **Integrierte Anbieter von Endgeräten und Betriebssystemen**

Integrierte Betriebssystem- und Endgerätehersteller, die eine Gatekeeper-Position einnehmen, haben einen starken Anreiz, ihre Tätigkeit in andere Wertschöpfungsebenen

<sup>30</sup> Vgl. GSMA (2018)

<sup>31</sup> Vgl. Baischew, D. et al. (2021)

<sup>32</sup> Vgl. GSMA Intelligence (2020) und Deutscher Bundestag (2020)

<sup>33</sup> Vgl. Baischew, D. et al. (2021) sowie Ofcom (2022b)

auszuweiten (wie z.B. die Bereitstellung von eSIM) und ihre Verhandlungsmacht gegenüber anderen Marktteilnehmern einzusetzen. Diese Möglichkeit bietet sich insb. aber nicht nur an, wenn (softwarebasierte) eSIM in das Betriebssystem des Smartphones integriert wird und wenn die eSIM über den App Store aktiviert werden muss.<sup>34</sup>

### **Mobilfunkanbieter**

Die Einführung der eSIM eröffnet sowohl Mobilfunknetzbetreibern als auch Diensteanbietern die Möglichkeit, neue vernetzte Produkte zu entwickeln, mit denen der Umsatz pro Kunde gesteigert und neue Kunden gewonnen werden können.<sup>35</sup> Dies umfasst das Angebot von Einzelverträgen für die Konnektivität neuer Geräte, die Vermarktung von Bündelangeboten mit mehreren Endgeräten, die Konnektivität für diese Endgeräte in einem Vertrag umfassen sowie den Einstieg bzw. Ausbau des Geschäfts mit der Vermarktung von Nutzungs- und Nutzerdaten. Die eSIM bietet die Möglichkeit, Provisionierungs- und Wechselprozesse zu vereinfachen, zu beschleunigen und dadurch Einsparpotenziale zu realisieren.<sup>36</sup>

Wichtig ist mit Blick auf das Segment der Mobilfunkanbieter die Differenzierung zwischen Mobilfunknetzbetreibern und Diensteanbietern. Mobilfunknetzbetreiber verfügen über eigene unabhängige Netzinfrastrukturen in einem Markt mit hohen Marktzutrittschranken aufgrund begrenzt verfügbarer Frequenzen und Lizenzen. Die durch die eSIM erleichterten Möglichkeiten zum Anbieterwechsel und zur parallelen Nutzung von Anbieterprofilen haben das Potenzial, den Wettbewerbsdruck auf Mobilfunknetzbetreiber in ihrem traditionellen Kerngeschäft zu erhöhen.<sup>37</sup> Ein Beispiel hierfür sind maßgeschneiderte von spezialisierten MVNOs angebotene internationale Roaming-Pakete mit Fokus auf das Nicht-EU-Länder, die dazu führen können, dass die Umsätze mit internationalem Sprach- und Datenverkehr der etablierten Akteure zurückgehen.<sup>38</sup>

Die mit ihnen im Wettbewerb stehenden Diensteanbieter sind allerdings auf einen Vorleistungszugang zu Mobilfunknetzen angewiesen, um überhaupt mobile Kommunikationsdienste anzubieten. Entsprechend verfügen Mobilfunknetzbetreiber über eine starke Verhandlungsposition gegenüber den Diensteanbietern und können strategisch auf das disruptive Potenzial der eSIM reagieren. Entsprechend ist denkbar, dass die Potenziale der eSIM nicht genutzt werden können, da für mögliche disruptive Akteure kein oder nur unzureichender Zugang zu Konnektivität besteht. Entsprechende Probleme sind jedoch nicht durch die Einführung der eSIM sondern in (fehlenden bzw. unzureichenden)

---

34 Vgl. Ofcom (2022a) und (2022b)

35 Vgl. Baischew, D. et al. (2021) und GSMA Intelligence (2021)

36 In diesem Zusammenhang besteht jedoch auch das Risiko, dass durch die Implementierung proprietärer Lösungen Transaktionskosten entstehen, die insb. für kleinere oder neue Mobilfunkanbieter eine Markteintrittsbarriere darstellen.

37 Vgl. Gries, C.-I. und Wernick, C. (2017) und Baischew, D. et al. (2021)

38 Vgl. z.B. <https://travelsim.com/de/holen-sie-sich-jetzt-ihre-esim/> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022) und <https://travel-dealz.de/blog/esim-anbieter/> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).



Zugangsmöglichkeiten zu Konnektivität begründet und stehen damit nicht im Fokus der vorliegenden Studie.

Darüber hinaus verändert sich durch die eSIM die Marktbeziehung zwischen Mobilfunkanbietern, eSIM-Providern und Endgeräteherstellern bzw. Betriebssystemherstellern. Die eSIM stärkt potenziell die Verhandlungsposition von Endgeräteherstellern bzw. Betriebssystemherstellern gegenüber Mobilfunkanbietern, da wie bereits erwähnt, die Betriebssysteme auf den Smartphones das Laden der Mobilfunkanbieterprofile unterstützen müssen und mglw. Aktivierungsprozesse bei der Provisionierung von Diensten über die eSIM in den App Store verlagert werden.

Zugleich sind die Endgerätehersteller ihrerseits jedoch zumindest auf eine funktionierende Zusammenarbeit mit den großen Mobilfunkanbietern angewiesen, da Mobilfunk-konnektivität die Voraussetzung für eine Vielzahl der Dienste auf mobilen Endgeräten darstellt. Darüber hinaus müssen sie die Funktionsfähigkeit ihrer Endgeräte mit den Mobilfunkanbietern testen und länderspezifische Anpassungen durchführen. Für kleine Diensteanbieter mit geringem Umsatzanteil bei den jeweiligen Endgeräteherstellern gilt dies jedoch nicht. Hier besteht eine deutlich stärkere Asymmetrie im Binnenverhältnis.

### **Endkunden**

Die eSIM hat für den Nutzer zunächst den praktischen Vorteil, dass er keine SIM-Karte mehr in das Endgerät einlegen und dabei auf das jeweils passende SIM-Karten-Format achten muss. Zudem ist das mit eSIM ausgestattete Endgerät direkt an das Mobilfunknetz anschließbar. Darüber hinaus erhofft man sich aus der Implementierung der eSIM erleichterte Wechselprozesse für den Endkunden (vorausgesetzt die Standards unterstützen die dafür erforderlichen Funktionen). Sollte es MVNOs möglich sein, die Potenziale der eSIM zu nutzen, würden Endkunden von einer größeren Auswahl zwischen Anbieter, Tarifmodellen und innovativen Produkten profitieren. Besonders attraktiv für Endkunden erscheint die parallele Nutzung von Anbieterprofilen, die auch im Vergleich zu herkömmlichen dual SIM Angeboten neue Möglichkeiten schafft.

#### **3.1.3 Beobachtungen im Markt und mögliche zukünftige Wettbewerbsprobleme**

Der Blick auf die Wertschöpfungsprozesse und die darin beteiligten Akteure hat gezeigt, dass sich bei einer Implementierung der eSIM vor allem die Frage stellt, inwieweit die erhofften Potenziale in Bezug auf einen erleichterten Anbieterwechsel und die Stärkung des Wettbewerbs gehoben werden können.

Dies hängt zunächst entscheidend von der Standardisierung der eSIM ab und davon, ob die Standards, die einen Anbieterwechsel erleichtern und die parallele Nutzung von Anbieterprofilen unterstützen, tatsächlich genutzt werden.

## Beobachtungen im Markt

Beobachtungen am Markt zeigen, dass es bei der Implementierung der eSIM Probleme im Zusammenhang mit der Nutzung proprietärer Systeme beim Local Profile Assistant (LPA) auf dem Endgerät geben kann (siehe auch Kapitel 3.1.2), die den Marktzutritt für Anbieter erschweren und für Endkunden ein Wechselhemmnis darstellen, wenn dadurch die Funktionalitäten des Dienstangebots nicht vollständig genutzt werden können. Eine Vermarktung alternativer Angebote gestaltet sich z.B. schwierig, wenn bei der Aktivierung eines Mobilfunkdienstes das Profil des Anbieters nicht erscheint oder Bezahlungsfunktionen nicht genutzt werden können. Kompatibilitätsprobleme mit dem LPA treten in der Praxis vor allem bei Prepaid und kleinen Diensteanbietern auf, wenn ihre Dienste auf Apple Endgeräten genutzt werden sollen.<sup>39</sup>

## Mögliche zukünftige Wettbewerbsprobleme

In der zukünftigen Entwicklung stellt sich die Frage, wie Mobilfunknetzbetreiber auf die potenzielle Bedrohung durch eSIM reagieren, wenn Diensteanbieter ihr Kerngeschäft mit eSIM-basierten Angeboten stärker angreifen oder Endgerätehersteller bzw. Betriebssystemhersteller und Betreiber von App Stores ihre stärkere Verhandlungsposition nutzen, um Gegenleistungen für den Zugang zu den App Stores oder zum Betriebssystem durchzusetzen (z.B. eine Beteiligung an Umsätzen mit Konnektivität oder einen Zugriff auf anonymisierte Nutzer- und Nutzungsdaten).

In Richtung von Diensteanbietern, die Zugriff zu Konnektivität benötigen, könnte eine mögliche Reaktion der Mobilfunknetzbetreiber darin bestehen, die Möglichkeiten des Anbieter- bzw. Profilwechsels technisch einzuschränken z.B. durch die Nutzung von voreingestellten Anbieterprofilen in der eSIM, eSIM-Locks oder durch Einschränkungen bei der Nutzung paralleler Profile. Eine noch naheliegendere und wirksamere Strategie für Mobilfunknetzbetreiber wäre allerdings, den Zugang zur Konnektivität für Diensteanbieter mit disruptiven Geschäftsmodellen einzuschränken. Im Extremfall könnte ein koordiniertes kollusives Verhalten aller Netzbetreiber innerhalb eines Marktes auf diese Weise den Dienstewettbewerb zum Erliegen bringen.

Mit Blick auf das Verhältnis zwischen Anbietern von Mobilfunkleistungen und Endgeräte- bzw. Betriebssystemherstellern erscheinen Probleme am wahrscheinlichsten, wenn Akteure unterschiedlicher Größe und Wirtschaftskraft aufeinander treffen. Zu beobachten war dies zwischen Apple und einigen Diensteanbieter im Zusammenhang mit Prozessanpassungen und -testungen im Zuge der eSIM Einführung.

Da die Prozesse der eSIM komplex sind und getestet werden müssen, ist es erforderlich, dass die Akteure auf beiden Seiten bei der Implementierung zusammenarbeiten und sich miteinander abstimmen. Dies kann dazu führen, dass neuen bzw. kleineren Anbietern der Marktzutritt dadurch erschwert wird, dass die Endgeräte- und

---

<sup>39</sup> Vgl. Hensen, C. (2022) sowie ACCC (2018)

Betriebssystemhersteller kein Interesse daran haben, mit ihnen den für die eSIM erforderlichen Zugang zu verhandeln und zu testen. Es besteht zwar die Möglichkeit, dass die Netzbetreiber im Host-Netz die Diensteanbieter bei der Implementierung unterstützen – dies hat aber zur Folge, dass letztere sich an deren Prozesse und Produkte anlehnen müssen, was wiederum innovationshemmend wirken kann. Treten Kompatibilitätsprobleme bzw. Marktzutrittsschranken aufgrund der Umstellung auf eSIM auf, besteht das Risiko, dass kleinere Mobilfunkanbieter aus dem Markt verdrängt bzw. gar nicht erst in den Markt eintreten. Das Innovationspotenzial dieser Anbieter würde nicht genutzt werden und die Anbietersauswahl für Endkunden würde eingeschränkt.<sup>40</sup>

In Zukunft könnten auch die großen Betriebssystem- und App-Store-Anbieter stärker in den Fokus rücken. Sollte sich der Vertrieb von Konnektivitätslösungen zunehmen in App Stores verlagern, könnte dies eine Umverteilung bei den Umsatzanteilen an der Wertschöpfungskette nach sich ziehen, wovon insbesondere die Margen kleiner Anbieter mit geringerer Verhandlungsmacht betroffen wären. Gerade Erlösmodelle, die die Abgaben für die Nutzung der App Stores an das Erreichen von Absatz- oder Umsatzzielen koppeln, könnten Konzentrationstendenzen im Markt beschleunigen und damit die Potentiale der eSIM konterkarieren.<sup>41</sup>

### 3.2 Die Rolle von eSIM für Smartwatches

Smartwatches sind Armbanduhren, die Teile der Funktionalitäten von Smartphones wie das Abrufen von Textnachrichten und die Nutzung von Fitnessapplikationen bieten. Beschränkt wird der Funktionsumfang insbesondere durch die relativ kleinen Displays, dafür sind Sonderfunktionen wie Pulsmessung möglich. Der Umfang der angebotenen Services variiert je nach Endgerätehersteller, Hardware und auf dem Gerät vorinstallierter bzw. installierbarer Software. Die entsprechende Software wird meist über ein via Bluetooth gekoppeltes Smartphone administriert, teilweise kann dies auch am Gerät selbst geschehen. Für Textnachrichten und Anrufe dient die Smartwatch de facto als weiteres Ausgabegerät zum gekoppelten Smartphone.

Über den Einbau eines SIM-Moduls in eine Smartwatch gibt es die Möglichkeit, diese mit eigener Mobilfunkkonnektivität auszustatten und damit unabhängig vom Smartphone Anrufe und Textnachrichten zu senden und zu empfangen sowie zellulare Datenverbindungen aufzubauen. Somit ist etwa die Nutzung von Musikstreamingdiensten auch außerhalb der Bluetooth-Reichweite des Smartphones möglich. Diese Funktionalität ist grundsätzlich sowohl über die eSIM als auch über SIM-Karten-Slots denkbar. Mutmaßlich aus Gründen des Produktdesigns und der Größe und Robustheit der Geräte (z.B. in Bezug auf Wasserdichtigkeit) haben sich SIM-Karten-Slots in Smartwatches jedoch nicht durchgesetzt. Insbesondere im Bereich hochwertiger Produkte und bei namhaften

---

40 Vgl. Baischew, D. et al. (2021), Ofcom (2022b) sowie ACCC (2018)

41 Vgl. Baischew, D. et al. (2021), Ofcom (2022a) sowie ACCC (2018)

Herstellern wurden diese am Endkunden nicht einmal erprobt. Uhren mit SIM-Modul nutzen also fast ausschließlich eSIM.

### 3.2.1 Der Markt für Smartwatches

Die verbreitetsten eSIM-Smartwatch-Modelle werden von den Smartphone-Herstellern Apple (Apple-Watch-Reihe) und Samsung (Galaxy-Watch-Reihe) produziert. Seit Herbst 2022 gibt es außerdem ein Modell von Google (Pixel Watch). Die entsprechenden Modelle kosten in den offiziellen Onlineshops der Hersteller (Stand November 2022) 50-70 Euro (Samsung, Google) bzw. 70-120 Euro (Apple) mehr als ansonsten funktionsgleiche Smartwatches ohne eSIM, dazu entstehen bei Nutzung der eSIM noch laufende monatliche Kosten für die Konnektivität. Klassische Uhrenhersteller vermarkten inzwischen verstärkt auch Smartwatches, jedoch enthalten diese nur selten eine eSIM<sup>42</sup>.

Smartwatches adressieren weltweit inzwischen einen Milliardenmarkt, so ist Apple nach Umsatz der größte Uhrenhersteller der Welt, obwohl das Unternehmen keine klassischen Uhren anbietet.<sup>43</sup> 2020 wurden in Deutschland über drei Millionen Smartwatches verkauft<sup>44</sup> und Umfragen zufolge haben 2021 28 % der Deutschen eine Smartwatch genutzt.<sup>45</sup> Auf den ersten Blick wirkt der Markt relativ vielfältig. Abbildung 3-6 zeigt, dass in 2022 25 % der Smartwatch/Fitness-Tracker-Nutzer eine Smartwatch von Apple nutzten, ein Gerät von Samsung nutzten 22 %. Auf den weiteren Plätzen folgen die Google-Tochter Fitbit (18 %) und Garmin (10 %), die auf Geräte mit dem Schwerpunkt Fitness-Tracking ausgerichtet sind, sowie mit Huawei (10 %) und Xiaomi (8 %) chinesische Hersteller.

---

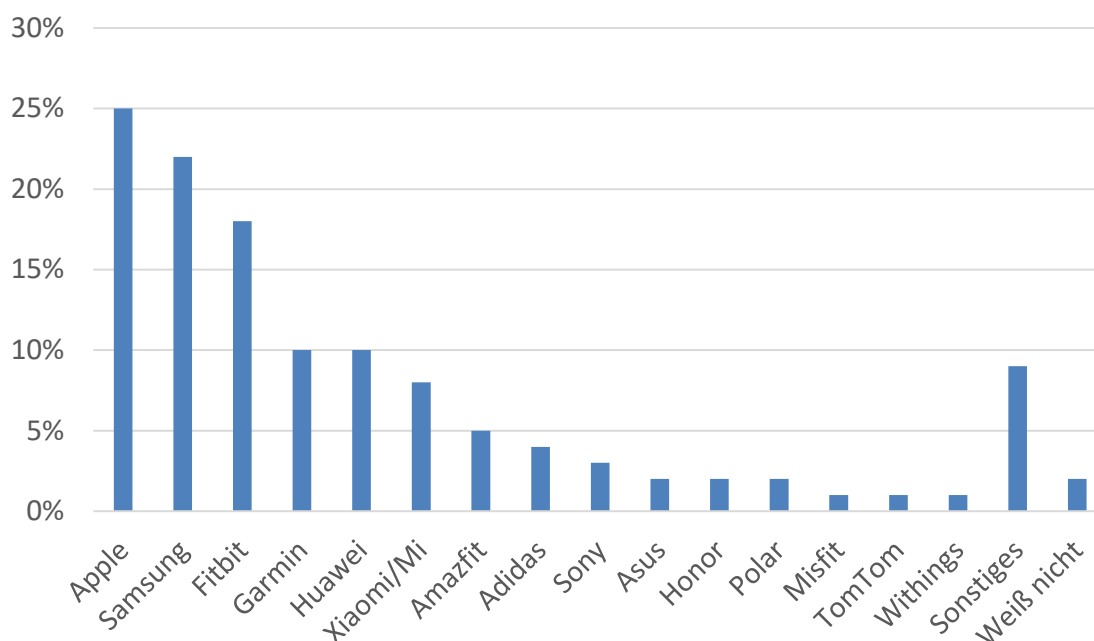
42 Der Verbreitungsgrad von eSIM-Smartwatches von Uhrenherstellern ist sogar teilweise sinkend, so hatte der Hersteller Fossil in der Vergangenheit ein Modell mit eSIM im Portfolio (Gen 5 LTE), in der neusten Modellreihe (Gen 6) jedoch nicht mehr.

43 Vgl. Vontobel Equity Research (2021): "Swiss watch industry outlook / Richemont or Swatch Group?"

44 Vgl. Bitkom (2020)

45 Vgl. Bitkom (2021)

Abbildung 3-6: Nutzung von Smartwatch/Fitness-Tracker-Marken in Deutschland, 2022



Quelle: Statista Consumer Insights<sup>46</sup>

Eine genauere Eingrenzung auf eSIM schmälert den Eindruck von einem breiten Markt jedoch. Marktdaten zur Verbreitung von Smartwatch-Modellen mit eSIM im Vergleich zu Modellen ohne eSIM liegen zwar nicht vor, aufgrund der Produktportfolios der Hersteller ist aber davon auszugehen, dass die Marktanteile im Subsegment eSIM-Smartwatches sehr viel stärker bei Apple und Samsung konzentriert sind. Selbst bei Apple und Samsung wird jedoch Marktbeobachtungen zufolge nur ein geringer Teil der Smartwatches als eSIM-Modell verkauft und auch von diesen wird nur ein geringerer Teil mit einem SIM-Profil ausgestattet und aktiviert, was mutmaßlich in den meisten Fällen daran liegen dürfte, dass Nutzer die laufenden monatlichen Kosten für Konnektivität scheuen.<sup>47</sup>

Einschränkungen bei der Koppelung von Smartwatches mit Smartphones gibt es insofern, als dass die Apple Watch nur mit dem Apple iPhone koppelbar ist, während die Pixel Watch von Google nur mit Android-Geräten, jedoch nicht nur mit von Google selbst hergestellten, kompatibel ist. Die Modelle von Samsung können sowohl mit Android- als auch mit iOS-Smartphones verbunden werden, es gibt also keine grundsätzlichen technischen Inkompatibilitäten, die eine Interoperabilität kategorisch ausschließen.

Smartwatches von Apple nutzen ein darauf abgestimmtes Betriebssystem von Apple, watchOS. Analog zu Android für Smartphones bietet auch Google ein Uhren-

<sup>46</sup> Befragt wurden Personen mit Smartwatch/Fitness-Tracker zwischen 18 und 64 Jahren im Zeitraum April 2021 bis März 2022, Mehrfachantworten waren möglich. Vgl. Statista (2022a)

<sup>47</sup> Vgl. GSMA Intelligence (2021)

Betriebssystem namens Wear OS (früher: Android Wear). Wie auch bei Smartphones ist nur auf Apple-Smartwatches das Apple-Betriebssystem implementiert, Google stellt sein Betriebssystem auch für andere Uhrenhersteller wie Citizen, Fossil oder TAG Heuer zur Verfügung.<sup>48</sup> Samsung setzt seit 2021 nicht mehr auf das eigene Betriebssystem Tizen, die seitdem erschienenen Modelle nutzen ebenfalls Wear OS.<sup>49</sup> Im Premium-Bereich spitzt sich die Marktrealität bei den Smartwatch-Betriebssystemen also auf die gleiche Situation des de-facto-Duopols von Apple und Google wie bei Smartphone-Betriebssystemen zu.

Die Wahl des Mobilfunkanbieters für die Smartwatch ist dem Endnutzer ggf. nur bedingt freigestellt. Bei Apple-Smartwatches ist laut Apple der gleiche Mobilfunkanbieter für die Smartwatch wie für das verbundene Smartphone nötig um eSIM-Konnektivität nutzen zu können. Für Nutzer, die die Watch ohne Smartphone nutzen wollen gibt es die sogenannte „Familienkonfiguration“, mit der die Einrichtung über das iPhone eines Familienmitglieds erfolgen kann.<sup>50</sup> In Deutschland funktioniert die „Familienkonfiguration“ aktuell nur mit den Mobilfunkangeboten der Deutschen Telekom und über den international ausgerichteten MVNO Truphone, der in Deutschland das Mobilfunknetz der Vodafone nutzt.<sup>51</sup>

Bei Samsung Smartwatches und anderen Geräten im Android-Ökosystem gibt es eine entsprechende Vorgabe nicht. Hersteller mit weniger starker Marktstellung im Bereich Smartwatches gehen teilweise (zeit)exklusive Kooperationen mit einem Mobilfunkanbieter ein, dies hat jedoch vertriebliche und keine technischen Gründe. So funktioniert das eSIM-Modell des Uhrenherstellers Fossil (Gen 5 LTE) exklusiv mit Mobilfunktarifen der Vodafone<sup>52</sup>, bei einer eSIM-Smartwatch des chinesischen Herstellers Oppo war dies nach Marktstart zeitexklusiv der Fall.<sup>53</sup>

Auch die Produktstruktur der Mobilfunkanbieter begünstigt, dass Smartphones und Smartwatches mit Mobilfunkangeboten des gleichen Anbieters ausgestattet werden, da die kostengünstigsten Konnektivitätslösungen für Smartwatches oft auf Add-Ons zum bestehenden Mobilfunkvertrag für das Smartphone basieren. Gängig ist, dass Smartwatch-Konnektivität vom Mobilfunkanbieter über ein sogenanntes Multi-SIM-Produkt<sup>54</sup> abgebildet wird. Hierbei nutzt die Uhr die gleiche Rufnummer und das Datenvolumen des auf dem gleichen Vertrag gebuchten Smartphones. Je nach Anbieter kosten entsprechende

---

48 Eine aktuelle Liste der unterstützten Geräte ist verfügbar unter: [https://wearos.google.com/intl/de\\_de/#find-your-watch](https://wearos.google.com/intl/de_de/#find-your-watch) (zuletzt abgerufen am 12.12.22).

49 Vgl. Petereit, D. (2021)

50 <https://support.apple.com/de-de/HT207578> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022)

51 <https://www.truphone.com/de/verbraucher/dual-sim-fuer-apple-watch/> (zuletzt gerufen am 13.12.2022)

52 <https://www.fossil.com/de-de/products/gen-5-lte-smartwatch-silikon-schwarz/FTW40533.html> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022)

53 Vgl. Petereit, D. (2020)

54 Bei der Deutschen Telekom heißt das entsprechende Produkt „MultiSIM“, bei Vodafone „OneNumber“, bei O2 „Multicard“ und bei 1&1 „Multi-Card“

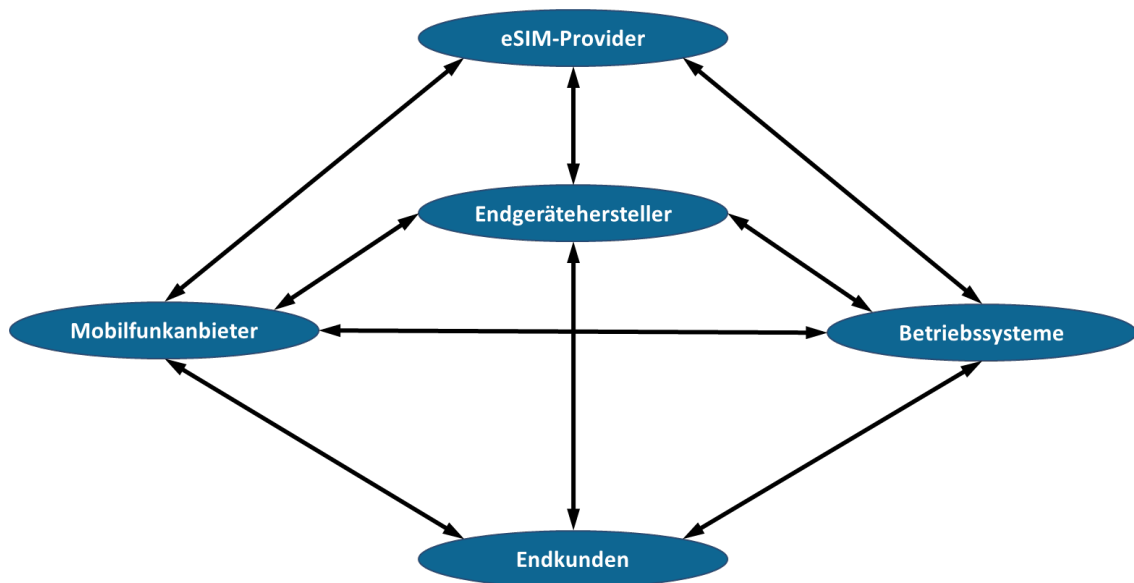
Produkte etwa 5 Euro/Monat Aufpreis zum Smartphone-Vertrag. Dies ist deutlich günstiger als das Abschließen eines separaten Vertrages mit eigener Rufnummer.

Geräte, die explizit und von vorneherein als Stand-alone-Geräte ohne Koppelung an ein Smartphone konzipiert und vermarktet werden sind bisher die Ausnahme und konzentrieren sich auf Marktnischen (z.B. für Kinder und ältere, mobilitätseingeschränkte Menschen).

### 3.2.2 Akteure, Motivationen und daraus resultierende Spannungsverhältnisse

Analog zur Diskussion im Bereich Mobile Personal Communications / Smartphones (siehe Abschnitt 3.1) gibt es auch im Smartwatch-Ökosystem verschiedene Vor- und Nachteile der eSIM für die verschiedenen Akteursgruppen. Hierbei ist insbesondere zwischen den eSIM-Management-Providern, den Herstellern der Smartwatches, den Anbietern der Betriebssysteme, den Mobilfunkanbietern und den Endkunden zu unterscheiden.

Abbildung 3-7: Akteure im Smartwatch-Ökosystem



Quelle: WIK.

### Chancen, Potentiale und Motivation

Für **eSIM-Provider** bieten Smartwatches mit eSIM die Chance, zusätzliche Aufträge zur Provisionierung von SIM-Profilen zu generieren. Auch der erhöhte Aufwand für die Verknüpfung der technischen Systeme der Mobilfunkanbieter mit den verschiedenen Smartwatch-Herstellern kann ein signifikantes Umsatzpotenzial für eSIM-(Management)-Provider bieten, die die Implementierung umsetzen bzw. dabei unterstützen.

Die **Endgerätehersteller** (Smartwatchhersteller) haben mit eSIM-Smartwatches die Möglichkeit den Kunden Konnektivität unabhängig vom Smartphone bzw. in Ergänzung zum Smartphone zu ermöglichen. Dieses verbreiterte Angebot bietet auch ein höheres Umsatzpotenzial. Neue Nutzergruppen können ebenso erschlossen werden, z.B. Kunden, die sonst keine Smartwatch nutzen würden oder die Konnektivität, jedoch kein Smartphone, nutzen können oder wollen. Es ist außerdem möglich, dass neue Endgerätehersteller sich Marktnischen erschließen, etwa mit Spezialgeräten für Kinder oder ältere Menschen oder mit einem Fokus auf Geräte im Gesundheits- oder Fitnessbereich.

Die **Anbieter der Betriebssysteme** können sich zusätzliche Umsatzpotenziale mit Smartwatches erschließen. So werden gewisse Applikationen ggf. häufiger verkauft, wenn Nutzer sie auf der Smartwatch, unabhängig vom Smartphone, nutzen können. Denkbar ist dies insbesondere bei Fitness- und Gesundheitsanwendungen. Generell hilft eine höhere Kundendurchdringung durch die Nutzung von mehr Geräten den Betriebssystemanbietern dabei Lock-In-Effekte zu generieren, da sie Wechselhürden für einen Wechsel des Ökosystems (insb. Android vs. iOS) erhöhen.

Für **Mobilfunkanbieter** sind höhere Konnektivitätsumsätze denkbar, wenn Kunden die eSIM separat vom Smartphone nutzen und dementsprechende Verträge über die Konnektivität abschließen. Gleiches gilt für Umsätze aus dem Verkauf der entsprechenden Hardware. Auch die Kundenbindung wird durch ein weiteres Gerät mit mobiler Konnektivität und entsprechendem Vertrag erhöht. Dies gilt insbesondere, wenn die Smartwatch nur mit einem Konnektivitätsvertrag bei demselben Anbieter wie beim Smartphone funktioniert bzw. der entsprechende Vertrag als Add-On zum bestehenden Mobilfunkvertrag besteht.

**Endkunden** profitieren von Smartphone-unabhängiger Konnektivität bei der Nutzung von Smartwatches mit eSIM und dementsprechend einem größeren Funktionsumfang ihrer Geräte. Außerdem kann die eSIM die Effektivität von Smartwatches erhöhen, etwa für ältere Menschen, bei denen bei einem Sturz ein (ggf. automatisierter) Notruf über das Mobilfunknetz abgesetzt werden kann.

### 3.2.3 Beobachtungen im Markt und mögliche Wettbewerbsprobleme

#### **Beobachtungen im Markt**

Aktuell bestehen bei Smartwatches relativ große Hemmnisse für Endkunden, die ihren Konnektivitätsanbieter wechseln möchten. Nicht alle Mobilfunkanbieter bieten Unterstützung für alle Smartwatches. Hierfür gibt es maßgeblich zwei Ursachen: Zum einen exklusive Vermarktung und zum anderen technische Einschränkungen aufgrund mangelnder administrativ-operativer Unterstützung.

Es gibt vereinzelt Exklusivverträge zwischen den Herstellern von Smartwatches und Mobilfunkanbietern. Diese werden typischerweise genutzt, um den Aufwand der technischen



Integration für den Endgerätehersteller gering zu halten und sich Vermarktungsvorteile durch bessere werbliche Platzierung der Exklusivprodukte zu sichern. Insbesondere ist dies im Nischenbereich der Fall, etwa bei Kinder-Smartwatches.<sup>55</sup>

Bei Apple-Smartwatches sind Anbieterwechsel insofern eingeschränkt, als dass die Mobilfunkverträge für Smartphone und Smartwatch beim gleichen Anbieter geschlossen werden müssen.<sup>56</sup> Dies beeinflusst die Anbieterwahl des Endkunden für beide Geräte, da der Kunde auch für das Smartphone beim Anbieterwechsel eingeschränkt ist, wenn er seine eSIM-Smartwatch vollumfänglich nutzen möchte.

In der Vergangenheit gab es in Deutschland, aber auch im europäischen Ausland, Fälle, in denen (kleine) Mobilfunkanbieter Smartwatches aus technischen Gründen nicht unterstützen konnten und seitens der Endgerätehersteller keine oder nur unzureichende Unterstützung bei der Lösung der Probleme zur Verfügung gestellt wurde. Verschiedene kleinere Mobilfunkanbieter konnten die Apple Watch nicht unterstützen, da sie keine Hilfestellungen bei der technischen Implementierung durch Apple, inklusive Erstellung eines sogenannten Carrier Profiles, erhalten haben. In Deutschland betrifft dies insbesondere Sipgate<sup>57</sup>, zeitweise gab es entsprechende Probleme auch bei 1&1.<sup>58</sup> Auch im Ausland wurden entsprechende Probleme berichtet.<sup>59</sup> Da die technische Implementation der eSIM in Smartwatches generell und im Falle von Apple im Besonderen komplizierter<sup>60</sup> ist, als bei Smartphones, sind Workarounds über das Scannen von QR-Codes aktuell hier nicht möglich.

Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, dass die Unterstützung einer Smartwatch durch einen Mobilfunkanbieter zwar gegeben ist, jedoch nicht der volle Funktionsumfang genutzt werden kann. Die meisten modernen Smartwatches unterstützen nur 3G/UMTS- und 4G/LTE-Netze, ein MVNO, der von seinem MNO kein Voice-over-LTE (VoLTE) zur Verfügung gestellt bekommt, kann also keine Telefonie, sondern nur Datenverbindungen über die Smartwatch anbieten. Auch internationales Roaming ist nicht bei jeder Uhr und für jeden Anbieter sofort verfügbar. So hat Apple diese Funktionalität bei seinen neusten

---

55 Siehe z.B. die XPLORA x5 Play, die mit eSIM nur mit SIM-Profilen der Telekom funktioniert (jedoch mit Plastik-SIM-Karte auch andere Anbieter unterstützt): <https://www.telekom.de/smart-produkte/iot/kids-watch> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022) oder die Neo Kids Watch der Vodafone: <https://eshop.vodafone.com/de/neo-smart-kids-watch> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022)

56 <https://support.apple.com/de-de/HT207578> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022)

57 Vgl. Weidner, M. (2021) bzw. <https://www.sipgate.de/esim/geraete> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022)

58 Vgl. Kubiv, H. (2020): Apple Watch: eSIM nun mit 1&1, Drillisch und Handyvertrag.de möglich, <https://www.macwelt.de/article/981319/apple-watch-esim-nun-mit-1-1-drillisch-und-handyvertrag-de-moeglich.html> (zuletzt abgerufen am 12.12.22)

59 Dies wurde mehrfach in internationalen Expertengesprächen an das WIK berichtet. Als Anhaltspunkt finden sich außerdem in der Liste der die Apple Watch unterstützenden Mobilfunkanbieter in anderen europäischen Ländern quasi ausschließlich Anbieter mit eigenem Mobilfunknetz und in den meisten Ländern auch nur einer oder zwei davon, siehe: <https://www.apple.com/de/watch/cellular/> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022)

60 So sind z.B. für das Laden eines eSIM-Profiles auf eine Smartwatch über ein gekoppeltes Smartphone sogenannte Entitlement Server, die aktuell nicht standardisiert sind, nötig, siehe auch Baischew, D. et al (2021)

Smartwatches per Software-Update nachgerüstet, dies wurde jedoch nicht sofort für alle Mobilfunkanbieter freigeschaltet.<sup>61</sup>

### **Mögliche zukünftige Wettbewerbsprobleme**

Ähnlich wie unter 3.1.3 beschrieben, sehen wir auch bei Smartwatches grundsätzlich die größte Wahrscheinlichkeit für Wettbewerbsprobleme dort, wo Akteure asymmetrischer Marktstellung und Größe aufeinandertreffen. Hierbei könnten insbesondere die App Stores eine Rolle spielen.

In Zukunft ist es denkbar, dass der Vertrieb von Konnektivität sich stärker in Richtung App Stores entwickelt, etwa indem die Betreiber der Betriebssysteme auf den Smartwatches bzw. Smartphones<sup>62</sup> durch den technischen Ausschluss gewisser Provisionierungsmethoden (wie QR-Codes) dafür sorgen, dass SIM-Profile nur über von ihnen gestellte Konnektivitätsplattformen bzw. die jeweiligen App Stores auf die Smartwatch geladen werden können. Dies würde den Anbieter des Betriebssystems bzw. App Stores zum Gatekeeper für die Mobilfunkkonnektivität machen.

Dies könnte z.B. dazu führen, dass Betriebssystemanbieter die Möglichkeit zum Upload einzelner Profile an Beteiligungen an den laufenden, monatlichen Mobilfunkumsätzen knüpfen.<sup>63</sup> Gerade wenn in diesem Bereich eine Preisdiskriminierung stattfindet (beispielsweise mit einer Kopplung an das Erreichen bestimmter Absatzziele) könnte dies insbesondere kleine Mobilfunkanbieter vor Herausforderungen stellen und dazu führen, dass diese sich aus dem Geschäft mit Smartwatches komplett zurückziehen. Je nach Marktrelevanz entsprechender Bündelprodukte, könnte dies auch Implikationen für den Markt für Mobilkommunikation haben. Dies könnte dazu führen, dass das Endkundenpreisniveau für Smartwatches steigt oder dass entsprechende Geräte durch (einzelne) Mobilfunkanbieter nicht mehr unterstützt werden.

Auch unabhängig von möglichen Umsatzbeteiligungen kann ein hoher technischer Implementierungsaufwand für Mobilfunkanbieter um in einer solchen App gelistet zu werden, faktische Hürden für kleinere MVNOs aufbauen. Es ist außerdem denkbar, dass entsprechendes Gatekeeping durch die Betriebssystemanbieter ggf. auf Smartwatches aufgrund des eher kleinen Marktes und der technisch ohnehin komplexen Infrastruktur als Test erfolgt, bevor es auf den deutlich größeren Markt für Smartphones ausgeweitet wird.

---

61 Vgl. Weidner, M. (2022)

62 Die Betriebssysteme der Smartphones sind hier insofern relevant, als dass diese a) oft vom gleichen Anbieter bereitgestellt werden, wie diejenigen auf Smartwatches (selbes Ökosystem) und b) Smartphones meist genutzt werden um das eSIM-Profil auf die gekoppelte Smartwatch zu laden.

63 Je nach technischem Aufwand einer solchen Integration und ggf. vorliegenden Vorteilen im Bereich Sicherheit und Nutzerauthentifizierung könnte eine Beteiligung in Form einer einmaligen Zahlung durchaus wirtschaftlich sinnvoll für beide Seiten sein.

### 3.3 Die Rolle von eSIM im vernetzten Automobil

Automobilhersteller implementieren SIM-Module in ihren Produkten, um regulatorische Verpflichtungen wie eCall<sup>64</sup> zu erfüllen, B2B-Funktionen wie Software-Updates und Telemetrie einfacher zu realisieren und B2C-Funktionen wie Entertainmentdienste, WLAN-Hotspot und verbesserte Navigation zu ermöglichen. Herstellerseitig kann dies mit klassischen SIM-Karten<sup>65</sup> genauso erfolgen wie mit eSIM-Modulen. Teile der hier diskutierten Vorteile und Probleme existieren damit unabhängig vom Format der verbauten SIM, wobei beim Einsatz im Automobil inzwischen vorrangig eSIMs verbaut werden.

#### 3.3.1 Der Markt für Konnektivität im vernetzten Automobil

In Deutschland werden monatlich etwas mehr als 200.000 Automobile neu zugelassen.<sup>66</sup> Aufgrund der eCall-Verpflichtung sind diese alle mit SIM-Modulen ausgestattet, wahrscheinlich auch zum größten Teil mit eSIM. Die Gesamtzahl der zugelassenen PKW beträgt 48,5 Millionen, bei einem Durchschnittsalter von 10,1 Jahren.<sup>67</sup> Ein Großteil der genutzten Autos ist also mutmaßlich noch nicht mit eSIM bzw. Vernetzungsfunktionen ausgestattet.

Umfragen zufolge nutzen ca. 50 % der Autobesitzer in Deutschland zwischen 18 und 64 Jahren online-basierte Dienste ihres Autoherstellers. Die meistgenutzten Online-Funktionen beziehen sich auf Navigation, also z.B. Kartenupdates und Echtzeit-Verkehrsinformationen.<sup>68</sup> Es liegt jedoch nahe, dass ein großer Teil dieser Dienste nicht zusätzlich berechnet wird, sondern (für die ersten Jahre) im Verkaufspreis des Automobils inbegriffen ist.

Informationen dazu, wie viele Endkunden Internet-Funktionen über eSIM in ihrem Auto nutzen und dafür einen separaten Konnektivitätsvertrag gebucht haben, liegen nicht vor. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Mehrzahl der Endkunden diese Angebote nicht in Anspruch nimmt.

Die Automobilhersteller gehen in der Regel feste Partnerschaften für die Bereitstellung von Konnektivität für ihre Automobilflotte ein, die zahlreiche Länder umfassen bzw. sogar weltweit gelten. Die SIM-Profile des Konnektivitätspartners liefern die Mobilfunkverbindungen für B2B-Anwendungen und können außerdem für B2C-Anwendungen genutzt werden. Nutzer des Automobils, die entsprechende Anwendungen nutzen wollen, können den Mobilfunkanbieter also nicht frei wählen, sondern sind an denjenigen

---

64 Vgl. Europäische Union (2015)

65 Bei IoT-Anwendungen wie dem vernetzten Automobil ist es möglich und denkbar, physische SIM-Karten fest und damit nicht austauschbar in Geräten zu verbauen bzw. zu verschweißen. Diese werden dadurch jedoch nicht automatisch zu einer eSIM, da insbesondere die Möglichkeit der Profilprovisionierung über die Luftschnittstelle (remote/over-the-air provisioning) fehlt.

66 Vgl. Krafftfahrtbundesamt (2022b)

67 Vgl. Krafftfahrtbundesamt (2022a)

68 Vgl. Statista (2022b)

Konnektivitätspartner gebunden, der vom Automobilhersteller ausgewählt wurde. Ausnahme ist hier ein Angebot von BMW, hier besteht die Möglichkeit, dass bei der Wahl entsprechender Sonderausstattung, ein zweiter eSIM-Chip implementiert ist, auf den ein persönliches Profil rein für die B2C-Funktionen aufgespielt werden kann.<sup>69</sup> Um über nationales Roaming eine möglichst große Flächendeckung sicherzustellen greifen einige Hersteller auf ausländische Anbieter zurück bzw. setzen, wenn sie mit nationalen Anbietern zusammenarbeiten, auf ausländische SIM-Profile.<sup>70</sup>

Die Modalitäten des Mobilfunkvertrages unterscheiden sich von Autohersteller zu Autohersteller und von Mobilfunkanbieter zu Mobilfunkanbieter. Bei einigen Modellen (z.B. beim irischen MVNO Cubic Telecom, der die Autos des VW-Konzerns mit Konnektivität versorgt<sup>71</sup>) wird der Vertrag direkt mit dem Mobilfunkunternehmen geschlossen. Andere Autohersteller übernehmen die Vertragsbeziehung selbst (z.B. Tesla<sup>72</sup>). Falls ein im entsprechenden Land etablierter Mobilfunkanbieter die Konnektivität übernimmt, werden die entsprechenden Tarife oft auch als Add-On zum Mobilfunkvertrag des Endkunden vertrieben, analog zu Smartwatch-Tarifen (z.B. beim Angebot von BMW mit separater B2C-eSIM). Falls möglich, kann oder muss dies auch als Multi-SIM-Produkt geschehen ohne separate Rufnummer für das Automobil.

Ein Vermarktungsmodell kann die Bündelung von Konnektivität und Entertainmentdiensten mit verbessertem Service sein. Dies bietet etwa Tesla an, wo nutzbares Datenvolumen für Entertainment in einem festen Paket mit Services wie Satellitenbildkarten oder dem „Wächter“-Modus<sup>73</sup> gemeinsam verkauft werden. Wenn dieses Modell bei mehr Autoherstellern und mit weiteren Diensten Anwendung findet, kann dies zu einer deutlich erhöhten Nutzung entsprechender Angebote durch die Endkunden führen. Einen weiteren Schub könnte in fernerer Zukunft (teil)autonomes Fahren geben, da dieses die Nutzung bandbreitenintensiverer Dienste wie Videostreaming während der Fahrt ermöglichen könnte.

Bei den Betriebssystemen im vernetzten Auto setzen viele Hersteller im Kern auf das spezialisierte Google-Betriebssystem Android Automotive<sup>74</sup>, so z.B. General Motors<sup>75</sup>, Volvo/Polestar<sup>76</sup> und wahrscheinlich ab 2023 auch der Volkswagen-Konzern<sup>77</sup>. Es ist jedoch zu beobachten, dass die Hersteller oftmals eigene Nutzerinterfaces bereitstellen

---

69 BMW arbeitet hierfür mit der Deutschen Telekom und Vodafone zusammen, für den Nutzer stehen also zwei Mobilfunkanbieter zur Wahl, <https://www.bmw.de/de/topics/service-zubehoer/bmw-connecteddrive/personal-esim.html> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022)

70 Vgl. Gries, C.-I. et. al. (2019)

71 <https://vw.cubictelcom.com/de> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022)

72 [https://www.tesla.com/de\\_de/support/connectivity](https://www.tesla.com/de_de/support/connectivity) (zuletzt abgerufen am 13.12.2022)

73 Der „Wächter“-Modus bietet die Möglichkeit das Automobil via integrierter Kameras aus der Ferne zu überwachen.

74 Dies ist von Android Auto zu unterscheiden, welches (analog zu Apple CarPlay) eine Software zur Steuerung von Funktionen des gekoppelten Smartphones über das Infotainmentsystem des Autos bietet. Bei Android Auto und Apple CarPlay findet die hauptsächliche Rechenleistung auf dem Smartphone statt, die Software erlaubt jedoch das Auto als Bedienelement und Display zu nutzen.

75 Vgl. O’Kane, S. (2019)

76 Vgl. Statt, N. (2019)

77 Vgl. Schwuchow, O. (2021)

und Google-Dienste wie den Play Store (vorerst) nicht implementieren. Dies dürfte vorwiegend der Tatsache geschuldet sein, dass Google und Apple immer stärker in den Automobilmarkt drängen und daraus Interessenskonflikte mit Blick auf die Wertschöpfung im Bereich der Digitalisierung entstehen.<sup>78</sup>

Volkswagen möchte perspektivisch ein eigenes Betriebssystem (vw.os) bereitstellen, das jedoch technisch mehrere im Hintergrund laufende Systeme (z.B. Linux, Android Automotive) vereint.<sup>79</sup> Mercedes-Benz plant 2024 sein eigenes Betriebssystem (MB.OS) zu starten, genauere Details, z.B. zu einem Aufbau basierend auf Android Automotive, sind noch nicht bekannt.<sup>80</sup>

Andere Hersteller setzen auf selbst erstellte Betriebssysteme, insbesondere auf Linux-Basis, dies tut aktuell etwa BMW.<sup>81</sup> Apple geht einen etwas anderen Weg, indem neuere Versionen der Software CarPlay noch weitergehende Steuerungen der Auto-Systeme erlauben sollen, ohne jedoch technisch das Betriebssystem des Autos zu ersetzen.<sup>82</sup> So ist grundsätzlich auch die Nutzung von CarPlay möglich, wenn das Auto ein Betriebssystem auf Basis von Android Automotive nutzt.<sup>83</sup>

Die großen Plattform-Ökosysteme von Google und Apple sind also auch im Automobil präsent, wenn auch weniger durchdringend und marktbreit als bei Smartphones und -watches. Diese enorm schnelllebigen Entwicklungen im Bereich der Betriebssysteme bedingen auch die Nutzung von eSIM für B2B-Funktionen, damit etwaige Updates „over-the-air“, also über die Luftschnittstelle und damit ohne Werkstattbesuch aufgespielt werden können.

### 3.3.2 Akteure, Motivationen und daraus resultierende Spannungsverhältnisse

Die Wertschöpfungskette beim vernetzten Automobil unterscheidet sich im Detail teilweise relativ stark von der bei Smartphones und Smartwatches. Insbesondere sind die Beziehungen zwischen den Akteuren teils unterschiedlicher Natur. So gibt es aufgrund der Exklusivität, mit der der Mobilfunkanbieter mit dem Autohersteller zusammenarbeitet die Möglichkeit einer deutlich tieferen Integration zwischen den beiden Akteuren und deren Softwaresystemen.

Auch die technische Architektur, mit der die eSIM in M2M/IoT-Geräten realisiert wird, verändert die Beziehungen im Vergleich zu Consumer-Geräten (Smartphones und

---

78 Vgl. Morrison, S. (2022)

79 Vgl. Knecht, J.; Lang, P. (2022)

80 Vgl. Schwuchow, O. (2022)

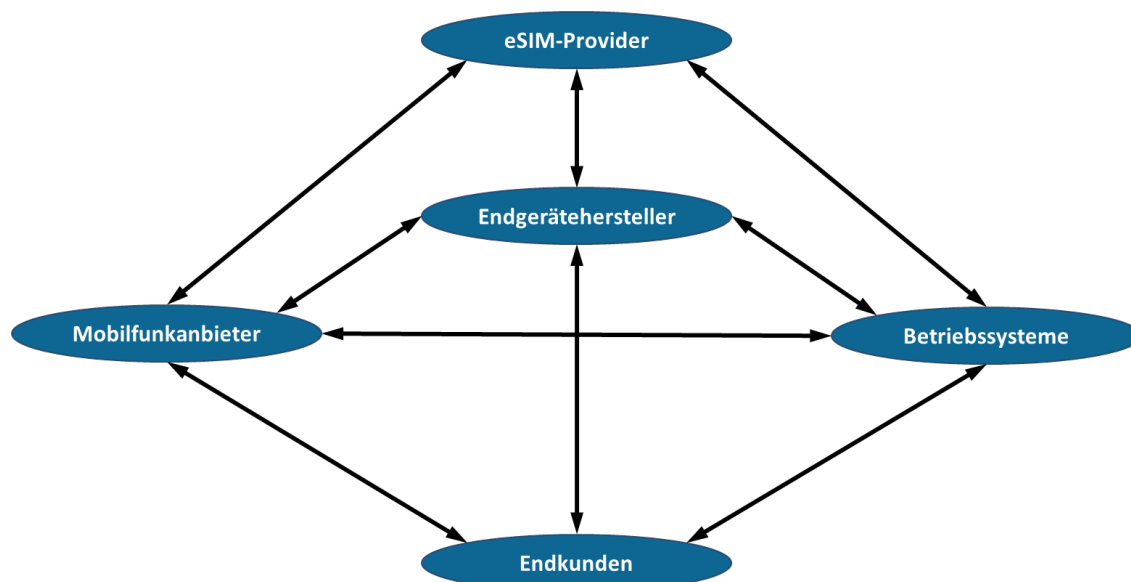
81 BMW plant jedoch ab 2023 in bestimmten Baureihen als zweiten Technologiepfad ihr BMW Operating System auch auf Android Automotive zu basieren: <https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/article/detail/T0401875DE/bmw-group-erweitert-ihr-betriebssystem-%E2%80%9Ebmw-operating-system-8%E2%80%9C-um-variante-die-%E2%80%9Eandroid-automotive-os%E2%80%9C-integriert?language=de> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022)

82 Vgl. Goodwin, A. (2022)

83 Vgl. Krok, A. (2022)

Smartwatches). SIM-Profile werden im IoT grundsätzlich vom Server auf die eSIM „gepusht“, während Nutzer sie bei der Consumer-eSIM (z.B. über das Scannen eines QR-Codes) vom Server auf die eSIM „pullen“. Außerdem können Teile der Server-Architektur, deren Pendant bei der Consumer-eSIM im Hoheitsbereich des Mobilfunkanbieters und/oder eines von diesem beauftragten eSIM-Management-Providers liegen, durch den Autohersteller oder einem von diesem beauftragten Dienstleister gemanagt werden.<sup>84</sup> Die neue IoT-eSIM-Architektur der GSMA, die im April 2022 veröffentlicht wurde, verringert die technischen Unterschiede zwischen Consumer- und IoT-Anwendungen deutlich, die genauen Auswirkungen sind jedoch ebenso noch unklar, wie der Implementierungszeitpunkt durch die Autohersteller und Mobilfunkanbieter.<sup>85</sup>

Abbildung 3-8: Akteure im Ökosystem des vernetzten Automobils



Quelle: WIK

### Chancen, Potentiale und Motivation

Für **Automobilhersteller** bietet die eSIM die Möglichkeit regulatorische Verpflichtungen (eCall) zu erfüllen und Daten für Telemetrie und Wartung zu generieren und automatisiert zu erhalten. Operativ bietet die eSIM außerdem Vorteile bei der Produktion der Fahrzeuge. So kann die eSIM mit einem zentral vorgegebenen, sogenannten Bootstrap-Profil vorgeladen werden, das dann bei Erstaktivierung des Fahrzeuges den Standort erkennt und das in der jeweiligen Weltregion vorgegebene SIM-Profil herunterlädt. Bei der

<sup>84</sup> Je nach Modell der Herrschaft über die Server-Infrastruktur müsste bei einem Anbieterwechsel ein hoher Implementierungsaufwand durch den „abgehenden Anbieter“ geleistet werden. Dies ist jedoch in der Praxis bei Automobilherstellern eher unwahrscheinlich und relevanter für IoT-Anwendungen mit geringerer Flottenstärke und IT-Expertise beim B2B-Kunden. Für detaillierte Informationen zu den Implementierungsmöglichkeiten der eSIM-Serverinfrastruktur im M2M/IoT siehe Baischew et al. (2021)

<sup>85</sup> Vgl. GSMA (2022)

Nutzung physischer SIM-Karten müsste schon bei Einbau der SIM-Karte bestimmt werden, in welcher Weltregion das Fahrzeug zum Einsatz kommt.<sup>86</sup> Ein Anbieterwechsel der gesamten Fahrzeugflotte eines Konzerns bei der Nutzung physischer SIM-Karten ist ebenfalls kaum möglich, da der logistische Aufwand erheblich wäre. Über die Provisio- nierung eines neuen eSIM-Profiles über die Luftschnittstelle ist dies jedoch grundsätzlich denkbar. Die internetbasierten Dienste (z.B. Entertainment) können außerdem höhere Nutzerzufriedenheit und, vorausgesetzt der Autohersteller partizipiert an Konnektivitäts- und/oder App-Umsätzen, höhere Umsätze generieren.

Ebenfalls lukrativ können mithilfe der eSIM erhobene Daten über verschiedene Parame- ter während der Fahrt sein.<sup>87</sup> Automobilhersteller können diese z.B. für Wartungs- zwecke nutzen oder (ggf. anonymisiert) Dritten wie Versicherungen zur Verfügung stel- len. Hierbei sind analog zu den für den Automobilhersteller entstehenden Chancen, die datenschutzrechtlichen Herausforderungen solcher Geschäftsmodelle zu beachten.

Die **Anbieter der Betriebssystemsoftware** im Automobil können einerseits an den Um- sätzen kostenpflichtiger Apps partizipieren, andererseits kann der Verkauf von Apps im Automobil Lock-In-Effekte hervorrufen bzw. verstärken. Je nachdem wie tief die Betriebs- systeme mit denen durch das Fahrzeug während des Betriebs generierten Daten ver- zahlt sind und wie die jeweiligen Vereinbarungen mit dem Automobilhersteller ausge- staltet sind, besteht auch die Möglichkeit an diesem Geschäft zu partizipieren, bspw. mit Blick auf Telemetriedaten.

Für **Mobilfunkanbieter** stammt der Hauptumsatz in der Konnektivität im vernetzten Au- tomobil aus dem B2B-Geschäft mit den Autoherstellern. Die Bereitstellung von Konnek- tivität für den Nutzer des Autos (B2C bzw. B2B2C) in Form von Datenvolumenpaketen ist mit geringen zusätzlichen Kosten verbunden. Da jedoch bei der Ausschreibung von Rahmenverträgen starker Wettbewerb herrscht und die Automobilhersteller über ausge- prägte Verhandlungsmacht verfügen, ist das Geschäft mutmaßlich dennoch eher wenig margenstark. Vernetzte Automobile bieten außerdem die Chance für international tätige Spezialanbieter (IoT-MVNOs), Marktnischen zu erschließen.

Für die **Endkunden** bietet ein Automobil mit eSIM die Möglichkeit Smartphone-unabhän- gig Konnektivität zu erhalten und Dienste wie Telefonie und Videostreaming auch ohne gekoppeltes Smartphone im Auto nutzen zu können. Außerdem profitiert der Endkunde ggf. von standortbezogenen Diensten, die über das Automobil bereitgestellt werden kön- nen.

---

86 In einigen Nicht-EU-Ländern (z.B. China, Russland, Türkei, Brasilien) gibt es regulatorische Vorgaben, die den Einsatz von (weltweit genutzter) eSIM-Infrastruktur erschweren, da sie z.B. die Nutzung lokaler Server gesetzlich vorschreiben. Genauere Beschreibungen dazu in Baischew et al. (2021)

87 Siehe z.B. zu den verschiedenen Arten der gesammelten Daten: Gründinger, Wolfgang (2018): Wem „gehören“ die Daten im Connected Car?, [https://www.bvdw.org/fileadmin/bvdw/upload/publikationen/connected\\_mobility/BVDW\\_Daten-im-Connected-Car\\_final.pdf](https://www.bvdw.org/fileadmin/bvdw/upload/publikationen/connected_mobility/BVDW_Daten-im-Connected-Car_final.pdf) (zuletzt abgerufen am 12.12.22)

### 3.3.3 Beobachtungen im Markt und mögliche Wettbewerbsprobleme

#### Beobachtungen im Markt

Der Endkunde, der B2C-Konnektivität im Automobil über die eingebaute eSIM nutzen möchte, etwa zur Nutzung eines WLAN-Hotspots für Mitreisende oder für Musikstreaming, kann den Mobilfunkanbieter für diese Konnektivität nicht frei wählen. Dies gilt nicht nur für eine initiale Konnektivität, etwa für eine 24-monatige Mindestvertragslaufzeit, sondern dauerhaft, es ist also kein Anbieterwechsel für den Endkunden möglich. Ebenso wäre der Kunde an die Anbieterswahl des Autoherstellers gebunden, wenn dieser den Mobilfunkbetreiber für die eSIM wechselt und neue eSIM-Profile provisioniert bzw. provisionieren lässt

Dieselben Einschränkungen bei der Anbieterwahl bestehen auch auf dem B2B-Markt im Verhältnis zwischen Automobilhersteller und Konnektivitätsanbieter. Theoretisch erlaubt die Profilprovisionierung über die Luftschnittstelle zwar einen Anbieterwechsel und bietet damit im Vergleich zu physischen SIM-Karten erweiterte Möglichkeiten für einen Anbieterwechsel des Fahrzeugbestandes, dies ist in der Praxis jedoch weitestgehend unerprobt.<sup>88</sup>

Es gibt keine verlässlichen Marktdaten zur B2C-Nutzung von eSIMs im Automobil, jedoch bestätigen Gespräche mit Marktteilnehmern die Beobachtung, dass dementsprechende Konnektivitätspakete von den Nutzern selten erworben werden. Mutmaßlich nutzt die Mehrheit der Kunden die Möglichkeit, das Smartphone (ohne Aufpreis) mit dem Auto zu koppeln und das Datenvolumen und die Telefoniefunktion des Haupt-Mobilfunkvertrages zu nutzen. Dafür, dass die Option selten genutzt wird, spricht auch die geringe Anzahl an Konsumentenbeschwerden, die bei der Bundesnetzagentur aufgrund der fehlenden Möglichkeit des Anbieterwechsels bisher eingegangen ist.

Es besteht jedoch grundsätzlich die Möglichkeit, dass eine verbreitete Bündelung von Konnektivität mit Entertainmentdiensten, Komfortfunktionen und weiteren Diensten im vernetzten Auto analog zum Vertriebsmodell von Teslas „Premium-Konnektivität“, die Absatzzahlen von B2C-Mobilfunkprodukten im Automobil erhöht. Dies wäre insbesondere dann zu erwarten, wenn die Kopplungsfunktionalitäten zwischen dem PKW und externen Quellen zur Konnektivitätsversorgung (Smartphone) limitiert würden. Dies erscheint jedoch, nicht zuletzt in Anbetracht der zu erwartenden Kundenproteste kaum zu erwarten. Faktisch bietet sich für den Kunden durch diese Möglichkeit ein Substitut, welches die Auswahlmöglichkeiten schafft, die im vernetzten Automobil heute nicht zur Verfügung stehen.

---

<sup>88</sup> Ein Wechsel eines signifikanten Bestandes ist jedoch unseren Informationen nach bei keiner Fahrzeugflotte bisher passiert. In Gesprächen berichteten Anbieter, dass sie im Bestand für einen Teil der Fahrzeuge neue SIM-Profile im Zuge der Nutzung anderer IMSIs provisioniert hätten, jedoch ohne Anbieterwechsel.



Mit Blick auf das Verhältnis zwischen Diensteanbietern und Netzbetreibern berichten international tätige MVNOs, die als Spezialanbieter Konnektivität für vernetzte Automobile vermarkten, über Probleme bei den Verhandlungen über den Zugang zu Mobilfunknetzen, da Mobilfunknetzbetreiber nicht oder nur unzureichend verhandlungsbereit seien.<sup>89</sup> Dies ist jedoch kein eSIM-spezifisches Problem und daher nicht Schwerpunkt dieses Diskussionsbeitrages.

---

89 Siehe z.B. bzgl. der Bemühungen des Anbieters Transatel: Bundesnetzagentur (2021)

## 4 Wettbewerbsprobleme und Lösungsansätze

### 4.1 Anbieterwechsel

In Kapitel 3 wurde herausgearbeitet, dass durch Wechselhemmnisse aufgrund von eSIM-Locks der Wettbewerb auf Mobilfunkmärkten eingeschränkt werden kann. Nach aktuellem Stand werden SIM-Locks für Smartphones mit Laufzeitverträgen von deutschen Mobilfunkanbietern nicht mehr vermarktet. Zudem ist die Nutzung paralleler Profile über Dual-SIM möglich und nicht eingeschränkt, auch wenn sie im internationalen Vergleich relativ wenig verbreitet ist.

Eine theoretisch denkbare Gegenreaktion auf die Bedrohung der bestehenden Geschäftsmodelle im Zuge einer stärkeren Verbreitung der eSIM und der damit verbundenen Intensivierung des Wettbewerbs könnte in der Nutzung von eSIM-Locks bestehen.<sup>90</sup> Allerdings ist dabei zu beachten, dass Anbieter von Telekommunikationsdiensten den Regelungen in § 59 TKG zum Anbieterwechsel unterliegen. § 59 Abs. 8 TKG adressiert die eSIM Thematik und ermöglicht es der Bundesnetzagentur,

*„...unter Berücksichtigung des Vertragsrechts, der technischen Machbarkeit und der Notwendigkeit, den Endnutzern die Kontinuität der Dienstleistung zu gewährleisten, weitere Einzelheiten für den Anbieterwechsel und die Rufnummernmitnahme festzulegen. Dazu gehört auch, falls technisch machbar, eine Auflage, die Anlage des Anbieterprofils des aufnehmenden Anbieters auf der SIM-Karte über Luftschnittstellen durchzuführen, sofern der Endnutzer nichts anderes beantragt.“*

Wechselhemmnisse, die auf das Verhalten der Mobilfunkanbieter zurückzuführen sind, könnten demnach durch das TKG adressiert werden. Dies gilt auch im Fall von Smartwatches, wenn sie mit einer eigenen Rufnummer als Stand-alone-Produkt mit Konnektivität erworben werden.

Werden Endgeräte und Konnektivität im Bündel angeboten, stellt sich die Frage, inwieweit § 66 TKG Anwendung findet. Demnach gelten die Regelungen zum Anbieterwechsel in § 59 Abs. 1 TKG auch für die im Bündel enthaltenen Endgeräte. Nach § 66 TKG Abs. 1 erfolgen

*„Anbieterwechsel und Rufnummernmitnahme unter Leitung des aufnehmenden Anbieters. Anbieter von Internetzugangsdiensten und öffentlich zugänglichen nummerngebundenen interpersonellen Telekommunikationsdiensten erteilen Endnutzern vor und während des Anbieterwechsels ausreichende Informationen. Der aufnehmende und der abgebende Anbieter sowie die Betreiber öffentlicher Telekommunikationsnetze sind dabei zur Zusammenarbeit verpflichtet. Sie sorgen dafür, dass es keine Unterbrechung des Dienstes gibt, sie verzögern oder missbrauchen den Wechsel oder die*

---

<sup>90</sup> Ofcom (2020) und Ofcom (2021)

*Rufnummernmitnahme nicht und führen diese nicht ohne vertragliche Vereinbarung des Endnutzers mit dem aufnehmenden Anbieter durch.“*

Ein größere Herausforderung aus regulatorischer Sicht stellt der Umgang mit Wechselhemmnissen dar, die auf Endgeräte- und Betriebssystemhersteller zurückzuführen sind, z.B. wenn Anbieterprofile über den LPA nicht geladen werden können oder Funktionalitäten eines Dienstes nicht genutzt werden können. Dies liegt daran, dass das TKG Telekommunikationsanbieter und nicht Endgeräte- und Betriebssystemhersteller adressiert.

Für den Umgang mit entsprechenden Wechselhemmnisse muss zunächst geklärt werden, durch wen die Wechselhemmnisse verursacht werden und wer damit Adressat der Lösungsansätze sein sollte. Bei Endgeräteherstellern bestünde eine Option darin, das TKG dahingehend anzupassen, dass Endgerätehersteller im TKG berücksichtigt werden und die Regelungen auf sie Anwendung finden, wenn ihr Verhalten für den Wettbewerb auf Mobilfunkmärkten relevant ist. Die Regelungen zum Kundenschutz wären symmetrisch anwendbar, da sie unabhängig von Marktmacht oder Missbrauchstatbeständen für alle Anbieter gelten.

Sollen Betriebssystemhersteller adressiert werden, stellt sich die Frage, ob der DMA greift, d.h. ob die Hersteller Gatekeeper im Sinne des DMA sind. Eine Anwendung des DMA ist ab Mai 2023 vorgesehen und liegt in der Kompetenz der Europäischen Kommission, d.h. die Implementierung des DMA ist noch mit Unsicherheiten verbunden. Aus unserer Sicht, fände mit Blick auf das Zusammenspiel von Betriebssystemen und mobiler Konnektivität Artikel 6 (6) Anwendung:

*„Der Torwächter darf die Möglichkeiten der Endnutzer, zwischen verschiedenen Software-Anwendungen und Diensten, auf die über die zentralen Plattformdienste des Torwächters zugegriffen wird, zu wechseln oder solche zu abonnieren, weder technisch noch anderweitig beschränken; dies gilt auch für die Wahl der Internetzugangsdienste für Endnutzer.“*

In den Erwägungsgründen des DMA weist die Europäische Kommission darauf hin, dass Torwächter den Zugriff von Endnutzern auf Online-Inhalte und -Dienste einschließlich Software-Anwendungen beeinträchtigen können. Die Regelungen des DMA sollen daher auch sicherstellen, dass das Recht der Endnutzer auf Zugang zu einem offenen Internet nicht durch das Verhalten von Torwächtern beeinträchtigt wird. Die Europäische Kommission verweist zudem darauf, dass Gatekeeper durch ihre Kontrolle über Hardware oder Betriebssysteme auch die Möglichkeiten von Endnutzern, effektiv zwischen verschiedenen Unternehmen, die Internetzugangsdienste bereitstellen, zu wechseln, technisch beschränken können. Dies würde die Wettbewerbsbedingungen für Internetzugangsdienste verfälschen und letztlich den Endnutzern schaden. Gatekeeper dürfen

Endnutzer bei der Auswahl des Unternehmens, das ihnen den Internetzugangsdienst bereitstellt, nicht unangemessen einschränken.<sup>91</sup>

Diese Erwägungen erscheinen auch vor dem Hintergrund des oben skizzierten Szenarios einer forcierten Verlagerung der vertrieblichen Aktivitäten von Diensteanbietern in App Stores von Relevanz, welches die Gefahr einer Verknappung des Angebots infolge der Umverteilung der Umsatzerlöse in der Wertschöpfung zu Lasten kleiner Anbieter birgt (siehe auch Kapitel 4.2).

§ 19a GWB adressiert missbräuchliches Verhalten von Unternehmen mit überragender marktübergreifender Bedeutung für den Wettbewerb und ermöglicht es dem Kartellamt, solchen Unternehmen Verhaltensweisen, die das eigene Angebote des Unternehmens gegenüber denen von Wettbewerbern zu bevorzugen. Es bleibt abzuwarten, wie die Regelungen zu Unternehmen mit überragender marktübergreifender Bedeutung für den Wettbewerb im GWB angewendet werden und wie sich die Rechtsprechung hierzu entwickelt. Unter Umständen wäre es denkbar, dass die Regelungen im GWB auf Endgerätehersteller Anwendung finden. Allerdings findet sich im GWB im Gegensatz zum DMA kein konkreter Hinweis auf Internetzugangsdienste und der Fokus liegt sehr stark auf der Bevorzugung eigener Angebote und der Übertragung einer marktbeherrschenden Stellung auf einen oder mehrere Märkte. Wenn Endgeräte- und Betriebssystemhersteller ihre Aktivitäten nicht auf Angebote mit Konnektivität verlagern, erscheint eine Anwendung von §19a GWB unsicher.

Sowohl der DMA als auch das GWB würden eine asymmetrische Regulierung begründen, so dass sich die Frage stellt, ob mögliche Wettbewerbsprobleme nahelegen, dass auch kleinere Endgeräte- und Betriebssystemhersteller (sowohl von Smartphones als auch von Smartwatches) durch symmetrische Maßnahmen adressiert werden sollten. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass insb. kleinere Hersteller ein noch stärkeres Interesse als die Hersteller am Markt haben, möglichst viele zusätzliche Endnutzer zu erreichen und damit von vielen Mobilfunkanbietern vermarktet zu werden. Vor diesem Hintergrund erscheint eine symmetrische Regulierung, die über die Anwendung des DMA und GWB hinausgeht derzeit nicht erforderlich und könnte innovationshemmend wirken.

Im vernetzten Automobil ist wie in Kapitel 3 bereits erläutert schwer einzuschätzen, wie relevant die Wechselhemmnisse der Autohersteller für den Wettbewerb sind. Der Anteil an Konsumenten, die eSIM im Fahrzeug für Konnektivität nutzen, ist sehr gering, insbesondere da durch die Kopplungsmöglichkeiten der Fahrzeuge mit anderen Konnektivitätsquellen ein faktisches Substitut besteht. Sollte sich dies zukünftig ändern, könnte die Möglichkeit eines Anbieterwechsels für Privatkunden im vernetzten Automobil an Relevanz gewinnen.

Der nationale Rechtsrahmen bietet nach unserer Einschätzung keinen Ansatzpunkt, um die Wechselhemmnisse bei der eSIM im vernetzten Automobil zu adressieren. Eine

---

91 Vgl. DMA Erwägungsgrund 54

Möglichkeit bestünde darin, die Definition des Endgerätebegriffs im TKG zu erweitern. Dies wurde in Dänemark bereits umgesetzt. Allerdings haben im konkreten Fall die Marktteilnehmer nach Angaben des Regulierers kein Interesse daran gezeigt, Konnektivität im vernetzten Automobil im Wettbewerb zum Bestandsanbieter anzubieten. Dies könnte insbesondere daran liegen, dass die damit verbundenen prozessualen Aufwände in keinem Verhältnis zum erwarteten Umsatzpotential standen. Vor diesem Hintergrund empfiehlt es sich aus unserer Sicht, die Entwicklung weiter zu beobachten.

## 4.2 Kompatibilitätsprobleme aufgrund der Umstellung auf eSIM

Kompatibilitätsprobleme mit den Endgeräten bzw. den Betriebssystemen der Endgeräte können wie in Kapitel 0 untersucht, sowohl bei Smartphones und Smartwatches auftreten. Softwareanpassungen im Zusammenhang mit der Umstellung auf eSIM haben gerade kleine MVNOs bei Smartphones, aber vor allem bei Smartwatches vor Herausforderungen gestellt. Von Endgeräte- bzw. Betriebssystemherstellern wurde kein oder nur verzögert Support bereitgestellt. Eigene Carrier-Profile für MVNOs sind zum Teil nicht vorhanden.

Grundsätzlich wird das Geschäftsmodell der MVNOs erschwert, wenn seitens der Endgeräte-/Betriebssystemhersteller erhöhte Anforderungen an Kompatibilität gestellt werden. Dies kann für kleinere und neue Anbieter eine Markteintrittsbarriere darstellen oder sie aus dem Markt drängen.

Mit Blick auf mögliche Lösungsansätze stellt sich die Frage, inwieweit Endgeräte-/Betriebssystemhersteller dazu verpflichtet werden können, diskriminierungsfrei Nutzung auf den Endgeräten zu ermöglichen bzw. den Zugang zu den Betriebssystemen für alle Anbieter im Markt unabhängig von der Größe zur Verfügung zu stellen.

Analog zur Situation bei einem Anbieterwechsel gilt es hier zunächst festzustellen, wer Adressat möglicher Lösungsansätze ist. Bei Endgeräteherstellern bestünde wieder die Option, das TKG dahingehend anzupassen, dass Endgerätehersteller im TKG berücksichtigt werden und die Regelungen auf sie Anwendung finden, wenn ihr Verhalten für den Wettbewerb auf Mobilfunkmärkten relevant ist. Die Regelungen zum Kundenschutz wären symmetrisch anwendbar, da sie unabhängig von Marktmacht oder Missbrauchstatbeständen für alle Anbieter gelten.

Sollen Betriebssystemhersteller adressiert werden, greift aus unserer Sicht wie oben Artikel 6 (6) des DMA. Für Endgeräte-/Betriebssystemhersteller ist eine Regulierung, die sie verpflichtet, eine diskriminierungsfrei Nutzung auf den Endgeräten zu ermöglichen bzw. den Zugang zu den Betriebssystemen für alle Anbieter im Markt unabhängig von der Größe zur Verfügung zu stellen, mit Aufwand bei relativ geringem Umsatzpotenzial und starkem Eingriff in die unternehmerische Freiheit verbunden. Daher ist auch hier aus unserer Sicht eine über diese Regelungen hinausgehende symmetrische Regulierung

der Endgeräte-/Betriebssystemhersteller aktuell nicht erforderlich und könnte sogar innovationshemmend wirken.

Eine weitere Option wäre in diesem Zusammenhang eine Bereitstellung der eSIM-Kompatibilität für den MVNO durch den Mobilfunknetzbetreiber im Rahmen der Wholesale-Leistungen. Es stellt sich die Frage, ob sich aus § 66 TKG eine Verpflichtung in diesem Sinne herleiten lässt, da laut § 59 Abs.1 TKG die Anbieter und die Betreiber öffentlicher Telekommunikationsnetze zur Zusammenarbeit verpflichtet sind.

*„Sie sorgen dafür, dass es keine Unterbrechung des Dienstes gibt, sie verzögern oder missbrauchen den Wechsel oder die Rufnummernmitnahme nicht.“*

Eine Anwendung von § 66 TKG setzt allerdings voraus, dass der Mobilfunkanbieter die Endgeräte in einem Bündel mit Konnektivität anbietet, so dass bei Endgeräten, die Stand-alone angeboten werden, das Problem bestehen bleibt. Darüber hinaus wirft die technisch-operative Umsetzbarkeit Fragen auf, da unklar ist, inwieweit der Mobilfunknetzbetreiber in der Lage ist oder überhaupt einen Anreiz hat, die Interessen des MVNOs gegenüber dem Endgeräte- und Betriebssystemhersteller durchzusetzen.

Weitere Wettbewerbsprobleme treten bei den Smartphone und Smartwatch Anwendungsfällen auf, wenn Betreiber von App Stores ihre Verhandlungsmacht nutzen, um z.B. eine Beteiligung an den Umsätzen mit Konnektivität durchzusetzen. Hier liegt die Ursache des Problems zwar nicht in der Implementierung der eSIM, wird aber dadurch ausgelöst, da für die Aktivierung der mobilen Kommunikationsdienste die Nutzung der App Stores an Relevanz gewinnen kann. Auch hier entstehen Marktzutrittsbarrieren für Mobilfunkanbieter, die den Wettbewerb auf Mobilfunkmärkten einschränken können.<sup>92</sup>

---

92 Vgl. für eine vertiefte Diskussion über die Zugangsbedingungen zu App Stores von Gatekeepern im DMA Steffen, N.et al. (2021) sowie Steffen, N. und Wiewiorra, L. (2022)

## 5 Schlussfolgerungen

Die Untersuchung der in der vorliegenden Studie ausgewählten Anwendungsfelder hat ergeben, dass es am aktuellen Rand grundsätzlich wenig Hinweise auf Wettbewerbsprobleme von Marktteilnehmern gibt. Auch von Seiten der Konsumenten liegen wenig Beschwerden vor. Es bleibt abzuwarten, ob dies daran liegt, dass die eSIM (noch) wenig Marktrelevanz besitzt oder der Trend dahingeht, dass die Chancen eines intensiveren Wettbewerbs genutzt werden können. Schwierigkeiten treten vor allem im Zusammenhang mit Kompatibilitätsproblemen zwischen Diensten kleinerer MVNOs und der Software bzw. den Betriebssystemen auf Endgeräten auf. Perspektivisch könnten weitere Probleme im Zusammenhang mit den implementierten Standards oder der Nutzung von eSIM-Locks auftreten, wenn die Möglichkeiten des Anbieterwechsels und der parallelen Nutzung von Anbieterprofilen eingeschränkt werden.

Grundsätzlich regeln die §§ 59 und 66 im TKG den Kundenschutz bzgl. Anbieterwechsel und Angebotspakete. Diese Regelungen im TKG zum Kundenschutz adressieren allerdings nicht die Endgeräte- und Betriebssystemhersteller von Smartphones und Smartwatches, die aber zukünftig potenziell Einfluss auf den Wettbewerb auf Mobilfunkmärkten haben. Ein möglicher Lösungsansatz könnte hier die Einbeziehung der Endgerätehersteller in den § 59 (8) TKG sein, der die Einrichtung von Anbieterprofilen bei einem Anbieterwechsel über die Luftschnittstelle adressiert.

Treten Wettbewerbsprobleme im Zusammenhang mit den Smartphone/Smartwatch Betriebssystemen und Plattformregelungen (bei Nutzung der App Stores im Rahmen der Provisionierung) auf, muss geprüft werden, ob die Gebote und Verbote des DMA oder möglicherweise §19a GWB greifen. Der DMA wird voraussichtlich erst ab Mai 2023 angewandt, so dass noch unklar ist, wie die Europäische Kommission den DMA implementiert. Der § 19a GWB ist erst im Januar 2021 in Kraft getreten, so dass auch hier wenig Erfahrungswerte zur Anwendung und Auslegung durch das Kartellamt vorliegen.

Neben der Bewertung des eSIM-spezifischen-Instrumentariums sollte der Zugang zu Konnektivität für Diensteanbieter oder andere Dritte konzeptionell stets mitbedacht werden. Gerade in der Beziehung zwischen Netzbetreiber und Diensteanbieter können (potentielle) Wettbewerber durch Beschränkungen beim Zugang zu Konnektivität in ihren Entfaltungsmöglichkeiten begrenzt und die durch die eSIM ermöglichten Innovationen auf dem Mobilfunkmarkt damit effektiv unterbunden werden. Entsprechend sollte dieser Aspekt (welcher im Rahmen dieser Studie nur am Rande thematisiert wurde) in der Diskussion über mögliche regulatorische und/oder frequenzpolitische Eingriffe in den Mobilfunkmarkt ebenfalls Berücksichtigung finden.

In jedem Falle empfiehlt es sich, die Entwicklungen auf dem Mobilfunkmarkt weiter genau zu beobachten.

## Literaturverzeichnis

- ACCC (2018): Communications Sector Market Study, Final Report, [https://www.accc.gov.au/system/files/Communications%20Sector%20Market%20Study%20Final%20Report%20April%202018\\_0.pdf](https://www.accc.gov.au/system/files/Communications%20Sector%20Market%20Study%20Final%20Report%20April%202018_0.pdf) (zuletzt abgerufen am 30.11.2022).
- Baischew, D.; Knips, J.; Godlovitch, I.; Gries, C.I.; Elbanna, A. und Sörries, B. (2021): Strategies to promote Over-the-air provisioning, study for ComReg, <https://www.comreg.ie/media/2021/11/ComReg-21114a.pdf> (zuletzt abgerufen am 04.12.2022).
- Bitkom (2020): Consumer Technology 2020: Marktentwicklung und Trends, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/459093/umfrage/absatz-von-smartwatches-in-deutschland/> (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Bitkom (2021): Die Zukunft der Consumer Technology – 2021, [https://www.bitkom.org/sites/default/files/2021-09/210817\\_ct\\_studie\\_2021.pdf](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2021-09/210817_ct_studie_2021.pdf) (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Bundeskartellamt (2018): Was kann und soll die kartellrechtliche Missbrauchsaufsicht? Tagung des Arbeitskreises Kartellrecht, 4. Oktober 2018, Hintergrundpapier, [https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Diskussions\\_Hintergrundpapier/AK\\_Kartellrecht\\_2018\\_Hintergrundpapier.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Diskussions_Hintergrundpapier/AK_Kartellrecht_2018_Hintergrundpapier.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (zuletzt abgerufen am 4.12.2022).
- Bundeskartellamt (2021): Das Bundeskartellamt. Organisation, Aufgaben und Tätigkeit, [https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Broschueren/Informationsbroschuere.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=12](https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Broschueren/Informationsbroschuere.pdf?__blob=publicationFile&v=12) (zuletzt abgerufen am 12.12.2022).
- Bundeskartellamt (2022a): Google: Feststellung der überragenden marktübergreifenden Bedeutung für den Wettbewerb, Fallbericht, [https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Entscheidung/DE/Fallberichte/Missbrauchsaufsicht/2022/B7-250-19.html;jsessionid=402FAAAF07AB8BA1DE24336563EA630A.2\\_cid387](https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Entscheidung/DE/Fallberichte/Missbrauchsaufsicht/2022/B7-250-19.html;jsessionid=402FAAAF07AB8BA1DE24336563EA630A.2_cid387) (zuletzt abgerufen am 12.12.2022).
- Bundeskartellamt (2022b): Meta (vormals Facebook) Feststellung der überragenden marktübergreifenden Bedeutung für den Wettbewerb, Fallbericht, <https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Entscheidung/DE/Fallberichte/Missbrauchsaufsicht/2022/B6-27-21.html> (zuletzt abgerufen am 12.12.2022).
- Bundeskartellamt (2022c): Amazon.com, Inc. Feststellung der überragenden marktübergreifenden Bedeutung für den Wettbewerb, Fallbericht, <https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Entscheidung/DE/Fallberichte/Missbrauchsaufsicht/2022/B2-55-21.html> (zuletzt abgerufen am 12.12.2022).
- Bundesnetzagentur (2021): Veröffentlichung der Entscheidung BK2b-21/005, [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1\\_GZ/BK2-GZ/2021/BK2-21-0005/BK2-21-0005\\_Beschluss.html?nn=269410](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK2-GZ/2021/BK2-21-0005/BK2-21-0005_Beschluss.html?nn=269410) (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Deutscher Bundestag (2020): Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Manuel Höferlin, Frank Sitta, Jens Beeck, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP – Drucksache 19/21433 – Potentiale der embedded SIM – eSIM, Drucksache 19/21825, <https://dserver.bundestag.de/btd/19/218/1921825.pdf> (zuletzt abgerufen am 30.11.2022).
- Europäische Union (2015): Verordnung (EU) 2015/758 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2015 über Anforderungen für die Typgenehmigung zur Einführung



des auf dem 112-Notruf basierenden bordeigenen eCall-Systems in Fahrzeugen und zur Änderung der Richtlinie 2007/46/EG, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R0758&from=EN>. (zuletzt abgerufen am 17.11.2022).

- Europäische Kommission (2020a): Empfehlung der Kommission vom 18.12.2020 über relevante Produkt- und Dienstmärkte des elektronischen Kommunikationssektors, die gemäß der Richtlinie (EU) 2018/1972 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation für eine Vorabregulierung in Betracht kommen.
- Europäische Kommission (2020b): Commission Staff Working Document, Explanatory Note, Accompanying the document Commission Recommendation on relevant product and service markets within the electronic communications sector susceptible to ex ante regulation in accordance with Directive (EU) 2018/1972 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 establishing the European Electronic Communications Code.
- Gries, C.-I. und Wernick, C. (2017): Bedeutung der embedded SIM (eSIM) für Wettbewerb und Verbraucher im Mobilfunkmarkt, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 422, Bad Honnef.
- Gries, C.-I.; Knips, J. und Wernick, C. (2019): Mobilfunkgestützte M2M-Kommunikation in Deutschland – zukünftige Marktentwicklung und Nummerierungsbedarf, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 455, Bad Honnef.
- Gries, C.-I.; Knips, J. und Wernick (2021): Consumer-IoT in Deutschland, Kurzstudie Februar 2021, Bad Honnef.
- GSMA (2018): eSIM Whitepaper, The what and how of Remote SIM Provisioning, <https://www.gsma.com/esim/wp-content/uploads/2018/12/esim-whitepaper.pdf> (zuletzt abgerufen am 04.12.2022).
- GSMA Intelligence (2020): eSIM moving up the agenda: from industry work to customer adoption, <https://data.gsmaintelligence.com/research/research/research-2020/esim-moving-up-the-agenda-from-industry-work-to-customer-adoption> (zuletzt abgerufen am 30.11.2022).
- GSMA Intelligence (2021): eSIM: State of the consumer market and the road ahead, <https://data.gsmaintelligence.com/api-web/v2/research-file-download?id=60620911&file=210315-eSIM.pdf> (zuletzt abgerufen am 04.12.2022).
- GSMA (2022): SGP.31 eSIM IoT Architecture and Requirements Version 1.0, <https://www.gsma.com/esim/wp-content/uploads/2022/04/SGP.31-v1.0.pdf> (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Goodwin, A. (2022): Next-Generation Apple CarPlay Will Be a Whole Car OS, <https://www.cnet.com/roadshow/news/next-generation-apple-carplay-wwdc-2022-preview/> (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Haucap, J. und Kruse, J. (2003): Ex-Ante-Regulierung oder Ex-Post-Aufsicht für netzgebundene Industrien?, Diskussionspapier Nr. 25 der Universität der Bundeswehr Hamburg, Fächergruppe Volkswirtschaftslehre.
- Hensen, C. (2022): Die Tage der Sim-Karte sind gezählt: Wie Apples iPhones-Pläne Provider in Zugzwang bringen, <https://www.stern.de/digital/smartphones/apple-bringt-iphone-ohne-sim-wie-das-provider-vor-probleme-stellt-32721596.html> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

- Iacopino, P. (2022): eSIM in 2022 and beyond: assessing new developments, market trends and consumer behaviour, eSIM Summit at MWC22.
- ITU (2016): The international identification plan for public networks and subscriptions, Recommendation ITU-T E.212, S. 3, <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.212-201609-l/en> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).
- Knecht, J.; Lang, P. (2022): Blume kassiert weitere Diess-Strategie, <https://www.auto-motor-und-sport.de/neuheiten/vw-betriebssystem-os-2025-android-automotive/> (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Knips, J.; Gries, C.-I. und Wernick, C. (2022): eSIM: Neue Möglichkeiten – neuer Regelungsbedarf?: Workshop im Auftrag des BMWi, in: WIK Newsletter Nr. 125, S. 19-20, [https://www.wik.org/uploads/media/WIK\\_Newsletter\\_Nr\\_125.pdf](https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Newsletter_Nr_125.pdf) (zuletzt abgerufen am 06.12.2022).
- Kraftfahrtbundesamt (2022a): Bestand, [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/bestand\\_node.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/bestand_node.html) (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Kraftfahrtbundesamt (2022b): Monatliche Neuzulassungen November 2022, [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/MonatlicheNeuzulassungen/nonatli\\_neuzulassungen\\_node.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/MonatlicheNeuzulassungen/nonatli_neuzulassungen_node.html) (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Krok, A. (2022): Volvo Brings Apple CarPlay to Android Automotive-Powered Cars, <https://www.cnet.com/roadshow/news/volvo-android-automotive-apple-carplay-over-the-air-update/> (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Kubiv, H. (2020): Apple Watch: eSIM nun mit 1&1, Drillisch und Handyvertrag.de möglich, <https://www.macwelt.de/article/981319/apple-watch-esim-nun-mit-1-1-drillisch-und-handyvertrag-de-moeglich.html> (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Morrison, S. (2022): Apple and Google are coming for your car, <https://www.vox.com/code/23166538/apple-google-amazon-cars> (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Ofcom (2020): Fair treatment and easier switching for broadband and mobile customers Implementation of the new European Electronic Communications Code, [https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0023/204980/statement-eecc-revised-proposals.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0023/204980/statement-eecc-revised-proposals.pdf) (zuletzt abgerufen am 04.12.2022).
- Ofcom (2021): Implementation of the European Electronic Communications Code (EECC), [https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0025/226537/eecc-implementation-slides.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0025/226537/eecc-implementation-slides.pdf) (zuletzt abgerufen am 04.12.2022).
- Ofcom (2022a): Ofcom's future approach to mobile markets, a discussion paper, [https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0027/231876/mobile-strategy-discussion.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0027/231876/mobile-strategy-discussion.pdf) (zuletzt abgerufen am 5.12.2022).
- Ofcom (2022b): Ofcom's future approach to mobile markets and spectrum. Conclusions paper, [https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0036/248769/conclusions-mobile-spectrum-demand-and-markets.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0036/248769/conclusions-mobile-spectrum-demand-and-markets.pdf) (zuletzt abgerufen am 12.12.2022).
- O'Kane, S. (2019): GM will use Google's embedded Android Automotive OS in cars starting in 2021, <https://www.theverge.com/2019/9/5/20851021/general-motors-android-auto-google-infotainment> (zuletzt abgerufen am 12.12.22).

- Petereit, D. (2020): Oppo Watch 46mm LTE: Das steckt in Oppos großer Wear-OS-Smartwatch, <https://t3n.de/news/oppo-watch-46mm-lte-steckt-oppo-1312372/> (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Petereit, D. (2021): Smartwatch-Hammer: Tizen und Wear OS werden eins, <https://www.google-watchblog.de/2021/06/samsung-galaxy-watch4-wear/> (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Reinhardt, A. (2022): Pixel 7: Dual eSIM-Support kommt im März 2023, <https://www.teltarif.de/dual-esim-pixel-7-pro-maerz-2023-update/news/89630.html> (zuletzt abgerufen am 03.11.2022).
- Schweitzer, H.; Haucap J.; Kerber, W. und Welker, R. (2018): Modernisierung der Missbrauchsaufsicht für marktmächtige Unternehmen Endbericht, Projekt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), Projekt Nr. 66/17.
- Schwuchow, O. (2022): MB.OS: Mercedes startet ab 2024 mit neuer Software, <https://www.mobiflip.de/shortnews/mb-os-mercedes-start-2024-neuer-software/> (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Schwuchow, O. (2021): Volkswagen setzt ab 2023 auf Android Automotive, <https://www.google-watchblog.de/2021/07/android-automotive-vw-volkswagen/> (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Statista (2022a): Statista Global Consumer Survey 2022, <https://de.statista.com/prognosen/999765/deutschland-beliebteste-smartwatch-marken> (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Statista (2022b): Statista Global Consumer Survey, <https://www.statista.com/forecasts/998718/online-based-car-features-in-germany> (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Statt, N. (2019): Volvo's Polestar 2 with Android Automotive is how all car software should be designed, <https://www.theverge.com/2019/5/8/18537200/google-android-auto-volvo-polestar-2-hands-on-demo-io-2019> (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Steffen, N.; Wiewiorra, L.; Kroon, P. und unter Mitarbeit von Thoste, P. (2021): Wettbewerb und Regulierung in der Plattform- und Datenökonomie, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 481, Bad Honnef.
- Steffen, N. und Wiewiorra, L. (2022): Device Neutrality - Softwaremarktplätze und mobile Betriebssysteme, WIK Diskussionsbeitrag (erscheint voraussichtlich im Dezember 2022).
- Weidner, M. (2021): Nicht jede eSIM passt in jedes Handy oder Smartwatch, <https://www.teltarif.de/esim-smartwatch-probleme/news/86652.html> (zuletzt abgerufen am 12.12.22).
- Weidner, M. (2022): Apple kastriert die Watch: LTE-Roaming nicht für alle, <https://www.teltarif.de/apple-watch-roaming-vodafone/news/89833.html> (zuletzt abgerufen am 12.12.22).

- Nr. 472: Saskja Schäfer, Ahmed Elbanna, Werner Neu, Thomas Plückerbaum:  
Mögliche Einsparungspotentiale beim Ausbau von 5G durch Infrastructure Sharing, Dezember 2020
- Nr. 473: Gabriele Kulenkampff, Martin Ockenfels, Konrad Zoz, Gonzalo Zuloaga:  
Kosten von Breitband-Zugangsnetzen, Clusterbildung und Investitionsbedarf unter Berücksichtigung des bestehenden Ausbaus – bottom-up Modellierung und statistische Analyse –, Dezember 2020
- Nr. 474: Lorenz Nett, Bernd Sörries:  
Ausgestaltung und Umsetzung eines Universaldienstregimes (insbesondere mit Blick auf die Realisierung einer Versorgung mit schnellem Internet) in anderen Ländern, November 2021
- Nr. 475: Christin-Isabel Gries, Martin Lundborg, Peter Stamm:  
Digitale Arbeitswelten im Mittelstand - Auswertung von Studien zu Arbeit 4.0, November 2021
- Nr. 476: Menessa Ricarda Braun, Julian Knips, Christian Wernick:  
Analyse der Angebotsentwicklung für leitungsgebundene Breitbanddienste für Privatkunden im deutschen Festnetzmarkt von 2017-2020, Dezember 2021
- Nr. 477: Christian Märkel, Marcus Stronzik, Martin Simons, Matthias Wissner, Martin Lundborg:  
Einsatz von Blockchain in KMU: Chancen & Hemmnisse, Dezember 2021
- Nr. 478: Matthias Wissner, Ahmed Elbanna, Bernd Sörries, Thomas Plückerbaum:  
Open RAN und SDN/NFV: Perspektiven, Optionen, Restriktionen und Herausforderungen, Dezember 2021
- Nr. 479: Dajan Baischew, Ahmed Elbanna, Stefano Lucidi, Bernd Sörries, Thomas Plückerbaum:  
Die Grundzüge von 6G, Dezember 2021
- Nr. 480: Marie-Christin Papen, Martin Lundborg, Sebastian Tenbrock:  
360-Grad-Überblick über den Digitalisierungsstand in KMU, Dezember 2021
- Nr. 481: Nico Steffen, Lukas Wiewiorra, Peter Kroon, unter Mitarbeit von Philipp Thoste:  
Wettbewerb und Regulierung in der Plattform- und Datenökonomie, Dezember 2021
- Nr. 482: Dr. Cara Schwarz-Schilling, Dr. Sonia Strube Martins:  
Kupfer-Glas-Migration in Frankreich und im Vereinigten Königreich, Juli 2022
- Nr. 483: Dr. Karl-Heinz Neumann; Dr. Cara Schwarz-Schilling, Dr. Sonia Strube Martins:  
Übergang von Kupfer- auf Glasfasernetze: Phasen und Prozesse der Migration, November 2022
- Nr. 484: Dr. Andrea Liebe; Martin Lundborg, Pirmin Puhl, Katrin Marques Magalhaes, Mitarbeit: Philipp Thoste:  
Chancen digitaler Reifegradmodell für KMU, Dezember 2022
- Nr. 485: Julian Knips, Dr. Christian Wernick, Dr. Sebastian Tenbrock:  
Analyse von Angeboten auf gigabitfähigen Infrastrukturen in Europa, Dezember 2022
- Nr. 486: Menessa Ricarda Braun, Dr. Christin Gries, Dr. Christian Wernick:  
Politische und regulatorische Ansätze zur Verlängerung der Nutzungsdauer von Smartphones, Dezember 2022
- Nr. 487: Dr. Nico Steffens, Dr. Lukas Wiewiorra:  
Device Neutrality – Softwaremarktplätze und mobile Betriebssysteme, Dezember 2022
- Nr. 488: Dr. Lorenz Nett, Dr. Bernd Sörries:  
Flexibilisierung der Frequenzregulierung und des Frequenzplans, Dezember 2022
- Nr. 489: Stefano Lucidi, Dajan Baischew, Dr. Bernd Sörries:  
Signifikante Entwicklungen hin zu 6G, Dezember 2022
- Nr. 490: Dr. Sonia Strube Martins, Julian Knips, Dr. Christian Wernick:  
eSIM – Potentiale, Anforderungen und Wettbewerbsprobleme, Dezember 2022

**ISSN 1865-8997**