

ÖFIT-Trendschau

Öffentliche Informationstechnologie in der digitalisierten Gesellschaft

Trendthema 49:

# Zukünftige Anwendungsfelder für 5G

Stand: November 2017

**Herausgeber:**

Mike Weber

Kompetenzzentrum Öffentliche IT

Fraunhofer-Institut FOKUS

Kaiserin-Augusta-Allee 31, D-10589 Berlin

Telefon: +49 30 3463 - 7173

Telefax: + 49 30 3463 - 99 - 7173

[info@oeffentliche-it.de](mailto:info@oeffentliche-it.de)

[www.oeffentliche-it.de](http://www.oeffentliche-it.de)

[www.fokus.fraunhofer.de](http://www.fokus.fraunhofer.de)

**Autorinnen und Autoren der Gesamtausgabe:**

Mike Weber, Stephan Gauch, Faruch Amini, Tristan Kaiser, Jens Tiemann, Carsten Schmoll, Lutz Henckel, Gabriele Goldacker, Petra Hoepner, Nadja Menz, Maximilian Schmidt, Michael Stemmer, Florian Weigand, Christian Welzel, Jonas Pattberg, Nicole Opiela, Florian Friederici, Jan Gottschick, Jan Dennis Gumz, Jens Fromm

**Autorinnen und Autoren einzelner Trendthemen:**

Michael Rothe, Oliver Schmidt

ISBN: 978-3-9816025-2-4

November 2017

**Autorinnen/Autoren:**

Jens Tiemann et al.

**Bibliographische Angabe:**

Jens Tiemann et al. 2018, Zukünftige Anwendungsfelder für 5G, In: Mike Weber, Hg., 2016: ÖFIT-Trendschau: Öffentliche Informationstechnologie in der digitalisierten Gesellschaft. Berlin: Kompetenzzentrum Öffentliche IT, [http://www.oeffentliche-it.de/-/zukunfftige-anwendungsfelder-fur-](http://www.oeffentliche-it.de/-/zukunfftige-anwendungsfelder-fur-5g)

5g

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 3.0 Deutschland Lizenz (CC BY 3.0 DE) <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/legalcode>. Bedingung für die Nutzung des Werkes ist die Angabe der Namen der Autoren und Herausgeber.

---

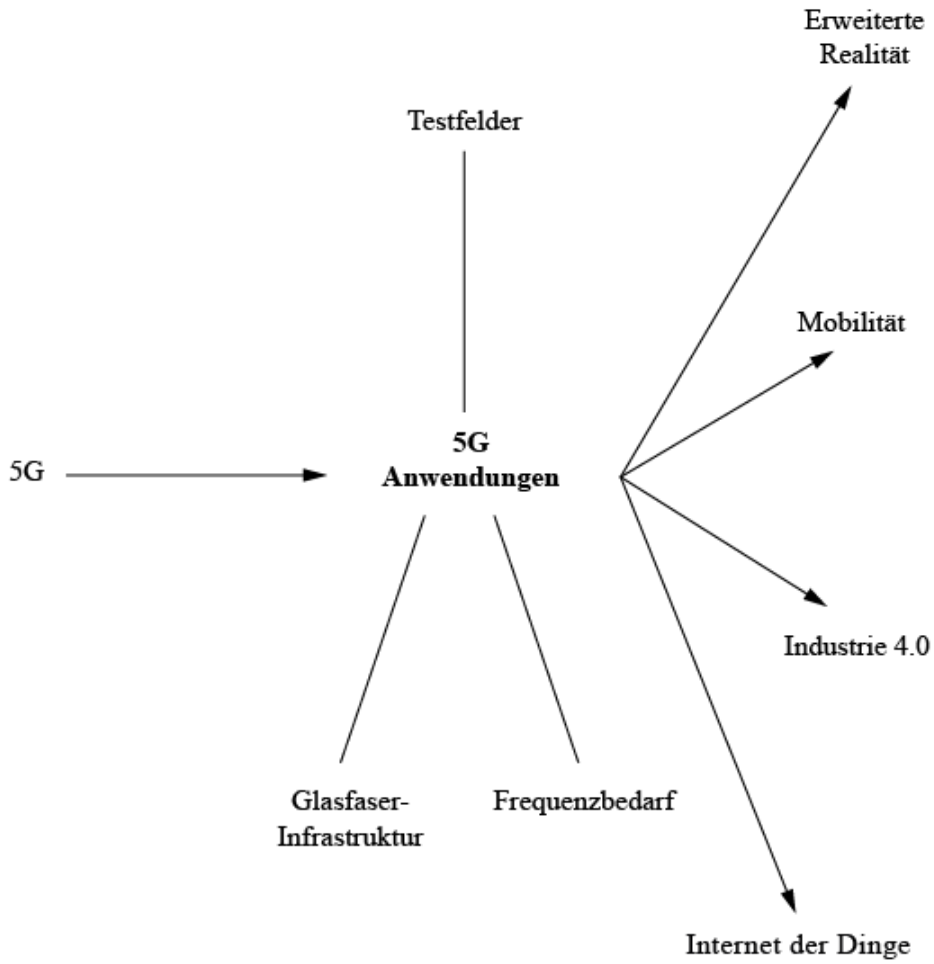
# Zukünftige Anwendungsfelder für 5G

Die fünfte Mobilfunkgeneration (5G) geht in die Testphase. Mitte Oktober 2017 ging im Berliner Stadtgebiet in einem Mini-Mobilfunknetz aus vier Funkzellen eine erste Übertragung mit 2 GBit/s in Betrieb. Dieser Test noch vor Abschluss der 5G-Standardisierung demonstriert den Entwicklungsstand eines Mobilfunkausrüsters und die Absicht eines Mobilfunkanbieters zum frühzeitigen Angebot von 5G. Dazu passt die Meldung eines konkurrierenden Mobilfunkanbieters, der seinen Kunden Gigabit-Datenraten auf demnächst erscheinenden Smartphones über die schon bestehenden LTE-Netze der vierten Mobilfunkgeneration anbieten will. Höchste Zeit also, sich mit 5G zu beschäftigen.

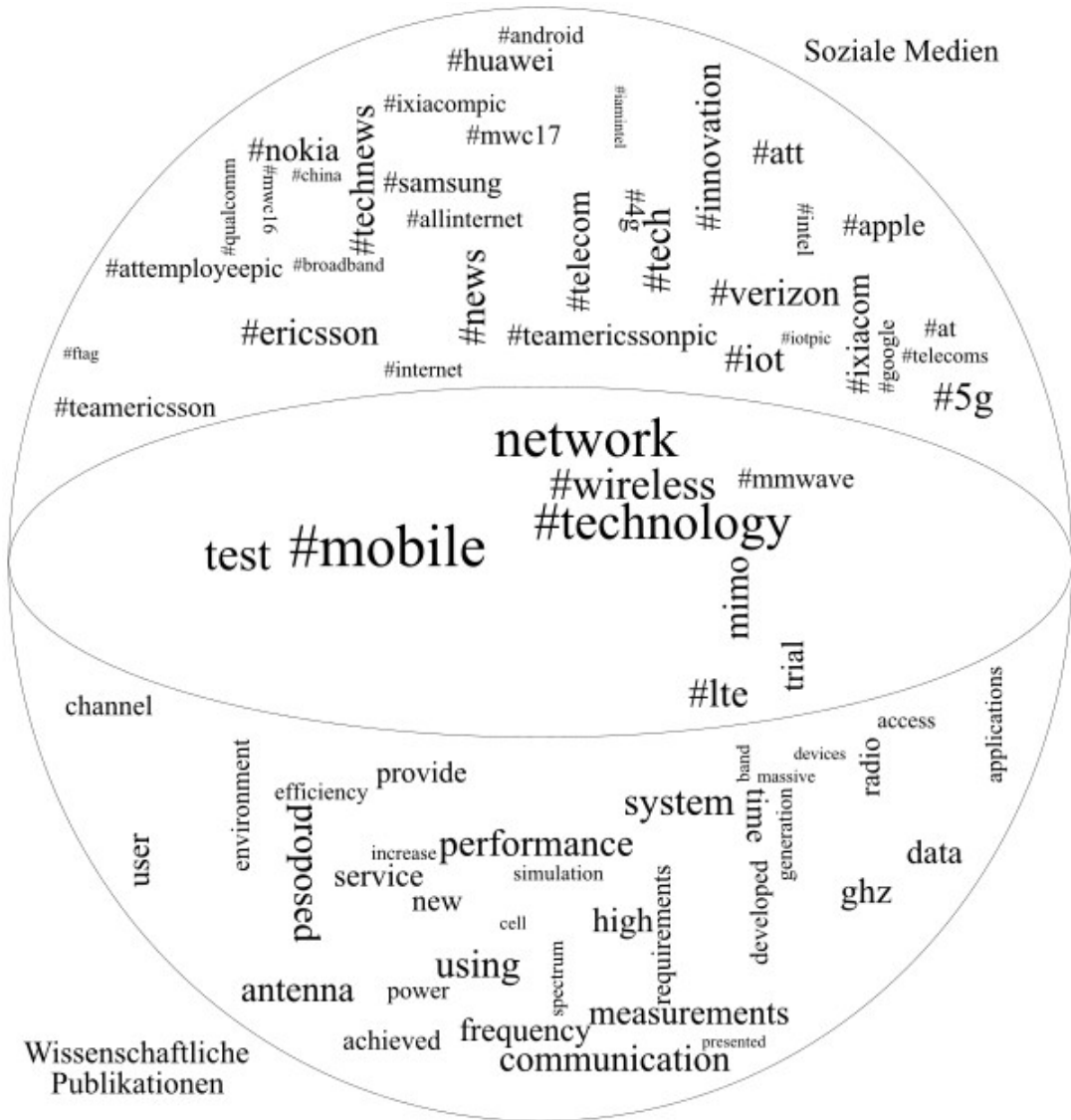
## Basistechnologie für die Zukunft der Digitalisierung

5G soll in Europa 2020 eingeführt werden - die Standardisierung und parallel dazu die Entwicklung der Technik schreiten voran (siehe [5G](#)). Nun beginnt die Zeit der Tests, in denen die 5G-Technik ihre Funktionsfähigkeit unter Beweis stellen muss. Für derzeitige und zukünftige Nutzer von Mobilfunktechnik mindestens genauso wichtig ist aber, ob 5G die speziellen Anforderungen ihrer Anwendungen erfüllen kann. Und nicht zuletzt stellt sich für die Wirtschaft und die Gesellschaft insgesamt die Frage, wie sich das Verhältnis zwischen verschiedenen Akteuren und deren Anteil an Wertschöpfungsketten in diesen Bereichen der Digitalisierung entwickelt. Aus technischer Sicht stellt 5G einen Baukasten dar, der es erlaubt, die verfügbaren Funktionen so zu kombinieren, dass Menschen, Dinge und Prozesse möglichst optimal miteinander drahtlos vernetzt werden. Die Leistungsfähigkeit der Mobilfunkanbindung bedeutet dabei nicht unbedingt eine besonders hohe Datenrate, sondern die optimale Anpassung an die Anforderungen einer bestimmten Anwendung. Die Eigenschaften der Übertragung müssen möglichst weitgehend garantiert werden. Alle Anforderungen werden sich nicht mit einer einzigen Technologie realisieren lassen, insofern wird der Baukasten auch weiterhin aus unterschiedlichen Hardware- und Software-Komponenten bestehen, die allerdings in einem gemeinsamen Mobilfunksystem aufeinander abgestimmt sind.

# Begriffliche Verortung



Netzwerkartige Verortung des Themenfeldes



Gesellschaftliche und wissenschaftliche Verortung für die Begriffskombination »5G« und »test« oder »trial«

## 5G Anwendungsbereiche

Von 5G wird erwartet zur Förderung bestimmter Anwendungsbereich beizutragen. So werden sich bei der mobilen Nutzung von Medien höhere Datenraten positiv auswirken. Neben der vermehrten und individuellen Nutzung von Videostreams wird vor allem der Bereich der erweiterten Realität (Virtual / Augmented Reality, VR/AR, siehe [Reale Virtualität](#)) neue Anwendungen schaffen. Für die Nutzer ist vor

allen eine garantierte Mindestdatenrate notwendig, die jederzeit gute Nutzungserlebnisse ermöglicht. Die Spitzendatenrate der Funkübertragung wird ein einzelner Nutzer dagegen kaum benötigen, sie geht allerdings in die Interaktivität von Anwendungen und die Gesamtkapazität der Mobilfunkzellen ein.

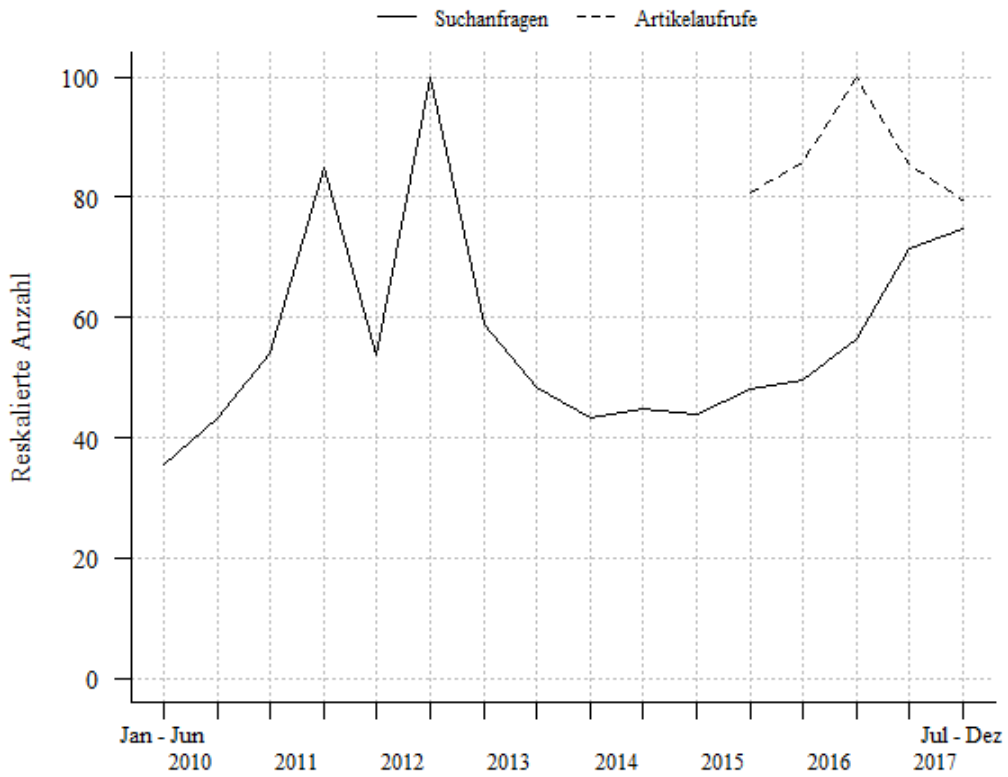
Ein weiterer Anwendungsbereich ist die Kommunikation mit und zwischen Maschinen. Ein Beispiel ist die Unterstützung von hoch automatisiertem Fahren durch 5G (siehe [Autonomes Fahren](#)). Offen ist dabei, wie weit sich ein autonomes Fahrzeug auf den Mobilfunk abstützen wird. Auch existieren konkurrierende Funkstandards. Während die Übertragung vielfältiger Informationen über das nähere und weitere Umfeld das Fahrzeug unterstützt, müssen letzte Entscheidungen vom Fahrzeug selbst und autonom getroffen werden. Dazu gehört auch die Frage, inwieweit leistungsfähiger Mobilfunk flächendeckend zur Verfügung steht. Wobei der Ausbau von 5G entlang wichtiger Mobilitätstrassen sicherlich Vorrang hat, auch zur Information und Unterhaltung der Fahrgäste.

## Industrie 4.0 und Internet der Dinge

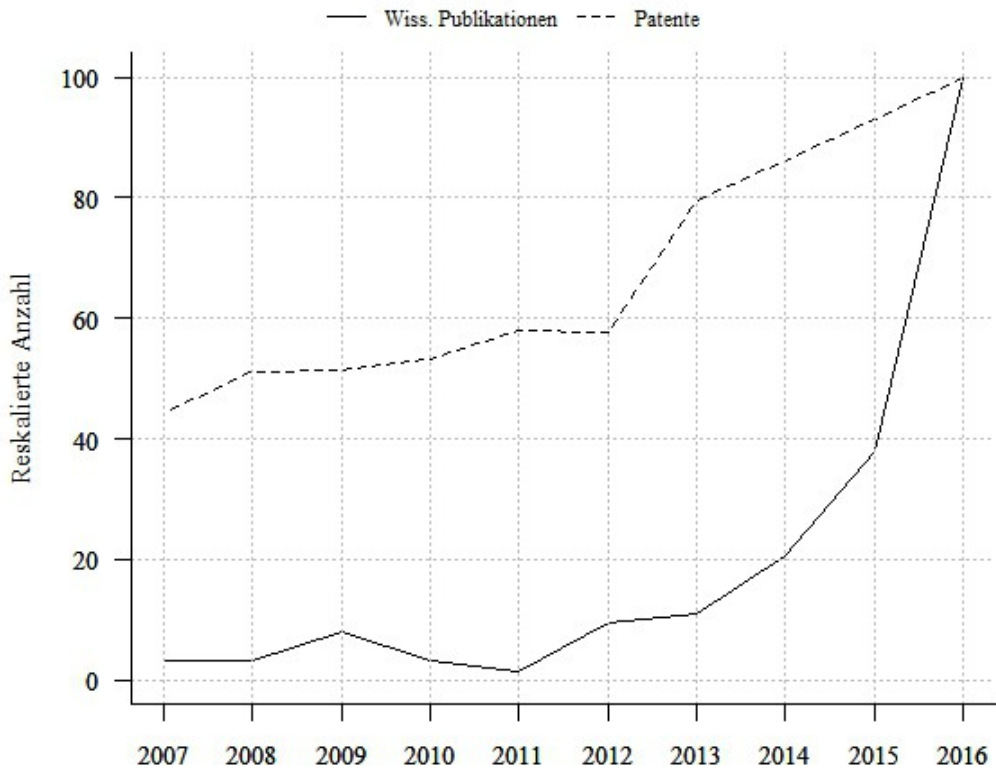
Beim Einsatz von 5G in der Industrie (siehe [Industrie 4.0](#)) ist die Abwägung zwischen autonomer Steuerung und der Abhängigkeit von zentraler Infrastruktur anders. Da das Umfeld tendenziell weniger dynamisch und besser kontrollierbar ist, kann mithilfe von 5G der Einsatz von IT-Ressourcen flexibilisiert werden. Es sind weniger feste Infrastrukturen notwendig, um eine Vielzahl von Sensor- und Steuerungsdaten zu übertragen. Hoch qualitative Mobilfunkverbindungen erlauben eine anspruchsvolle Steuerung bei großen oder verteilten Anlagen wie bspw. Lagern. In diesem Bereich stellt sich die Frage, ob Mobilfunk an Produktions- und Logistikstandorten in ausreichendem Maß zur Verfügung steht. Hier können Campusnetze, bei denen ein eigenständiges Mobilfunknetzwerk von dem Nutzer selbst aufgebaut wird, oder neue Formen der Kooperation mit Mobilfunkunternehmen helfen.

Im Anwendungsbereich Internet der Dinge (IoT, siehe [Internet der Dinge](#)) steht die wirtschaftliche Vernetzung einer Vielzahl von Sensoren im Mittelpunkt. Da diese Sensoren oftmals an schwer zugänglichen Stellen verbaut oder in andere Objekte eingebettet sind, ist hier der sparsame Umgang mit Energie sehr wichtig. Energiesparsame Weitverkehrsnetze (Low Power Wide Area Networks, LPWAN) sind in diesem Anwendungsbereich eine neuere Entwicklung, die auch auf kostengünstige Hardware und die Durchdringung von Gebäuden abzielt. Mit Narrowband IoT (NB-IoT) ist derzeit in ersten LTE-Netzen ein entsprechender 3GPP-Mobilfunkstandard praktisch nutzbar.

# Themenkonjunkturen



Suchanfragen für den Begriff »5G« und Zugriffe auf Wikipedia-Artikel »Mobiles Internet«



Wissenschaftliche Publikationen und Patentanmeldungen für die Begriffskombination »5G« und »mobile« und »test« oder »trial«

## Neue Funktechniken

Von den verschiedenen Komponenten eines Mobilfunknetzes hat derzeit vor allem das Zugangsnetz die Aufmerksamkeit. Neue Verfahren ermöglichen die hohen Datenübertragungsraten bzw. die hohe Datenkapazität von 5G-Mobilfunknetzen. Genauso wichtig für die Weiterentwicklung des Mobilfunks ist aber auch die Abdeckung in schwierigen Situationen, wie in Häuserschluchten der Stadt, innerhalb von Bauwerken oder auf dem Land. Gefordert sind die effiziente Nutzung bestehender und die Erschließung neuer Frequenzbereiche. Frequenzbereiche unter 1 GHz werden aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften in großen Mobilfunkzellen für die Versorgung in der Fläche und im städtischen Bereich mit der guten Durchdringung von Gebäuden für IoT-Anwendungen benötigt. Bestehende und insbesondere neue Frequenzbereiche über 1 GHz für den Mobilfunk (in Deutschland z. B. neu bei 3,5 GHz sowie 26 und 28 GHz) ermöglichen die notwendige Datenkapazitäten von Mobilfunknetzen. Da bei hohen Frequenzen die Funkzellen kleiner sein müssen, sind an belebten Orten und Wirtschaftsstandorten



mehr Basisstationen als bisher notwendig, die wiederum an eine gute Glasfaserinfrastruktur angebunden werden müssen.

Die Einführung von 5G stellt vor allem für die Mobilfunkunternehmen eine Chance dar, ihre Position zu stärken und einen größeren Anteil an der Wertschöpfung durch die Digitalisierung zu erhalten. Als reiner Internetzugangs-Anbieter müssen sie hohe Investitionen für ihre Infrastruktur leisten, können aber im regulierten Markt nur begrenzt Gewinne realisieren. Dagegen können Internet-Plattformen über ihre Alleinstellung stärker von der Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft profitieren und höhere Gewinne erzielen. Durch das Angebot neuer und hochwertiger Dienste sowie die Bindung einzelner Anwendungssektoren an die Mobilfunkübertragung (bspw. Automobil, Industrie) eröffnet sich Telekommunikationsunternehmen eine Möglichkeit zur Verbesserung ihrer Stellung in der Wertschöpfungskette.

## **Folgenabschätzung**

### **Möglichkeiten**

- Baukasten für maßgeschneiderte Kommunikation
- Dynamisierung des Generationswechsels bei Funktechniken
- Frühzeitige Nutzung neuester Mobilfunkstandards
- Wirtschaftliche Vorteile für Mobilfunkprovider
- Ergänzung zum Festnetz, langfristig Verschmelzung
- Fairere Aufteilung der Wertschöpfungsketten zwischen Beteiligten

### **Wagnisse**

- Überschätzung der Bedeutung hoher Datenraten
- Abhängigkeit von komplexer Technik
- Nachholbedarf bei Glasfaser-Infrastrukturen zum Anschluss von Basisstationen
- Übereilte Standardisierung aufgrund wirtschaftlichen Zwangs
- Angemessene Tarifgestaltung für unterschiedliche Bedürfnisse

# **Handlungsräume**

## **Anpassung von IT-Strategien**

Selbst wenn man davon ausgeht, dass eine neue (Mobilfunk-)Technik ihre Versprechen nicht vollständig einlöst, so wird 5G dazu beitragen, dass ein hochwertiger Internet-Zugang weitgehend flächendeckend zur Verfügung steht, für originär drahtlose Anwendungen wie auch redundant zum Festnetz. Der erwartete Boom des Internets der Dinge bringt zusätzlich neue und vor allem vielfältige Anforderungen an die IT mit sich.

## **Frequenzregulierung und Kooperation**

Die Vorzüge von Mobilfunknetzen im Bereich Sicherheit und Qualität der Übertragung sind schon jetzt für große Industrieanlagen oder Logistikobjekte von Interesse. In Hinblick auf die erhöhten Kommunikationsanforderungen von Industrie 4.0 müssen Lösungen für den eigenständigen Betrieb lokaler Mobilfunknetze inklusive notwendiger Frequenzen gefunden, und Kooperationsmöglichkeiten zwischen Industrie und Mobilfunkunternehmen ausgelotet werden.

## **Weiterentwicklung der Datenpolitik**

Datenpolitik muss im Spannungsfeld zwischen individuellen Schutzinteressen und breiter Datenverwertung agieren. Für Gesellschaft und Wirtschaft ist dabei auch zu klären, in welchem Maße zukünftig Kommunikations- und Plattformanbieter auf die insbesondere im Mobilfunk und bei Spezialdiensten reichhaltig anfallenden Metadaten ihrer Kunden zugreifen und diese auswerten dürfen.