

Antwort

der Bundesregierung

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Joana Cotar, Barbara Lenk, Eugen Schmidt, Beatrix von Storch und der Fraktion der AfD
– Drucksache 20/1293 –**

Einführung des Mobilfunkstandards neuer Generation (6G)

Vorbemerkung der Fragesteller

Im Juli 2021 wurde von dem Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut (HHI) und dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF) in Berlin erstmals eine Datenübertragung mit Mobilfunktechnik der nächsten Generation (6G) durchgeführt (<https://www.heise.de/news/Meilenstein-im-6G-Mobilfunk-Stabile-Terahertz-Uebertragung-ueber-100-Meter-6171100.html>). 6G dringt mit 155 GHz und mehr in den Terahertz-Bereich vor, um die Übertragungsraten des aktuellen 5G-Mobilfunkstandards weiter zu erhöhen, wodurch sich jedoch die Notwendigkeit einer Leistungsverstärkung des Funksignals ergibt (ebd.).

An der Entwicklung der technischen Standards des 6G-Mobilfunks ist das südkoreanische Unternehmen LG Electronics maßgeblich beteiligt, das für die nicht erlaubte und nicht abstellbare Rückübertragung von Nutzerdaten seiner smarten Fernseher an das Unternehmen im Jahr 2014, wie auch das Bundeskanzleramt, einen Big Brother Award bekam (<https://netzpolitik.org/2014/big-brother-awards-2014-negativ-preise-fuer-bundeskanzleramt-meinfernbus-csc-und-rwe/>).

Im Koalitionsvertrag zwischen SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und FDP wird ausgeführt, dass Vorgaben „security-by-design/default“ eingeführt werden und ein „Recht auf Verschlüsselung“ besteht (<https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/gesetzesvorhaben/koalitionsvertrag-2021-1990800>, S. 16).

Der Branchenverband Bitkom fordert in einer Grundsatzerklärung ein „klares Verbot, IT staatlicherseits absichtlich zu schwächen oder den Einsatz von IT-Schutzmaßnahmen einzuschränken – egal ob Back- oder Frontdoor“. Aus technischer Sicht sei eine Verschlüsselung entweder sicher oder eben nicht (<https://www.heise.de/news/Crypto-Wars-Bitkom-fordert-klares-Verbot-von-staatlichen-Backdoors-4989269.html>).

Die Erforschung der 6G-Technologie soll in Deutschland bis zur geplanten Fertigstellung der technischen Standards im Jahr 2025 mit rund 700 Mio. Euro durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert werden (<https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/pressemitteilungen/de/karliczek-6g-wird-unsere-kommungstechnologie-von-uebermorgen.html>).

So ließ das Bundesministerium 2021 verlauten, dass bis zu 250 Mio. Euro (von den oben genannten 700 Mio. Euro) für Erforschung von Technik in Bezug auf 6G eingesetzt werden sollen und kündigte weitere Förderungsmaßnahmen an, die „den schnellen Transfer der 6G-Technologie in innovative Produkte“ sicherstellen (<https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/pressemittelungen/de/karliczek-wir-wollen-bei-6g-an-der-spitze-sein.html>). Dies soll durch die Richtlinie zur Förderung der „6G-Industrieprojekte zur Erforschung von ganzheitlichen Systemen und Teiltechnologien für den Mobilfunk der 6. Generation“ umgesetzt werden (<https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/bekanntmachungen/de/2021/09/2021-09-13-Bekanntmachung-6G.html>). Neben der maßgeblichen Gestaltung von zukünftigen Kommunikationstechnologien sei ein weiteres wichtiges Ziel, wesentliche und insbesondere (sicherheits-)kritische Systeme bzw. Systemkomponenten deutscher und europäischer Lieferanten in zukünftigen Kommunikationsnetzwerken einsetzen zu können, um „einen wichtigen Schritt hin zur technologischen Souveränität Deutschlands und Europas zu gehen“ (ebd.).

6G wird die bei 5G bereits gestartete Entwicklung, dass eine Trennung von Kernnetz und Antennennetz immer schwieriger wird, weiter verstärken: „Nach der Bereitstellung von 6G-Netzwerken werden Edge Computing und Core Computing als Teil eines kombinierten Kommunikations-/Computing-Infrastruktur-Frameworks sehr viel nahtloser integriert sein“ (<https://www.computerweekly.com/de/definition/6G>). Bei 5G werden beim Antennennetz weiterhin chinesische Zulieferer wie Huawei und ZTE in Deutschland eingesetzt, beim 5G-Kernnetz setzen die Anbieter auf Ericsson (<https://www.boerse-frankfurt.de/nachrichten/7f743125-5cf4-4b09-8aac-0e32b87d411c>).

Ein Thema, welches bei Mobilfunk und bei der Einführung von neuen Techniken beim Mobilfunk regelmäßig auftritt, sind Sorgen um die Auswirkungen der Strahlung auf Menschen und Umwelt. Der Leiter des Zentrums 6G-life an den Technischen Universitäten in Dresden und München, welches von der Bundesregierung durch die obigen Maßnahmen gefördert wird, hält Vorbehalte wegen schädlicher Strahlung für unbegründet. „Weder 5G noch 6G seien gefährlich für die Gesundheit, ist der Professor überzeugt“ (<https://www.golem.de/news/nachfolger-von-5g-deutschland-beginnt-mit-forschung-an-6g-2107-158007.html>).

Vorbemerkung der Bundesregierung

Das Unternehmen LG Electronics ist nicht Teil der deutschen 6G-Initiative. Die Mobilfunktechnik 6G ist ein internationaler Standard, so dass weltweit eine Vielzahl von Unternehmen und Einrichtungen aus verschiedenen Ländern an der Entwicklung von 6G beteiligt sind. Aus Sicht der Bundesregierung ergibt sich aus dem genannten Vorfall kein Zusammenhang zu zukünftigen 6G-Systemen.

1. Welche relevanten Forschungsgebiete hat die Bundesregierung für die Förderung in Bezug auf 6G identifiziert?

Die Bundesregierung hat folgende relevante Forschungsgebiete identifiziert:

- Konzepte für öffentliche und nichtöffentliche Mobilfunknetze, die auf gesellschaftliche Bedarfe und speziell auf zentrale Industriezweige Deutschlands zugeschnitten sind,
- hochleistungsfähige Funkschnittstellen in Bezug auf Datenrate, Spektrumnutzung, Zuverlässigkeit, Latenz und Energieverbrauch,
- Technologien und Ansätze für resiliente, sichere und hochzuverlässige Kommunikationssysteme und Netze (drahtlos, Glasfaser, nicht-terrestrische Netze),

- Mobilfunknetze als Infrastruktur für mobile, netzunterstützte KI- und Rechendienste,
- Konzepte für Flächenabdeckung durch ultrabreitbandige intelligente und aktiv anpassbare 6G-Antennensysteme für Gigahertz- und Terahertz-Frequenzbereiche,
- Begleitforschung zu den möglichen Wirkungen auf Mensch und Umwelt.

Die genannten Forschungsgebiete werden ganzheitlich in mehreren Fördermaßnahmen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und weiteren Maßnahmen anderer Ressorts adressiert.

2. Wie ist es geplant, die 700 Mio. Euro (vgl. Vorbemerkung der Fragesteller) Fördergelder nach den identifizierten Gebieten zu verteilen (bitte Mittel nach Forschungsgebiet aufschlüsseln)?

Aufgrund des ganzheitlichen Ansatzes für Erforschung und Entwicklung von 6G-Systemen wird die Aufteilung der Fördergelder in Maßnahmen gruppiert. Die Maßnahmen werden vom BMBF verantwortet.

| Maßnahme | Fördermittel |
|---|---------------|
| Vier 6G-Forschungs-Hubs, eine Plattform für zukünftige Kommunikationstechnologien und 6G | 260 Mio. Euro |
| 6G-Industrieprojekte | 215 Mio. Euro |
| Weitere Maßnahmen im Rahmen des Forschungsprogramm Kommunikationssysteme „Souverän. Digital. Vernetzt.“ im Zusammenhang mit 6G, die noch in Vorbereitung bis 2025 sind. | 225 Mio. Euro |
| Summe | 700 Mio. Euro |

3. Wie ist es geplant, die 700 Mio. Euro Fördergelder bis 2025 nach Jahren zu verteilen?

Die Fördergelder in Höhe von 700 Mio. Euro wurden folgendermaßen auf die Jahre verteilt (Soll-Werte):

| Maßnahme | Gesamtfördermittel* | 2021* | 2022* | 2023* | 2024* | 2025* |
|--|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Vier 6G-Forschungs-Hubs, eine Plattform für zukünftige Kommunikationstechnologien und 6G | 260,00 | 7,02 | 54,28 | 74,56 | 65,16 | 58,99 |
| 6G-Industrieprojekte | 215,00 | 6,89 | 40,59 | 57,67 | 59,43 | 50,42 |

* in Mio. Euro

Für die in der Antwort zu Frage 2 genannten weiteren Maßnahmen im Rahmen des Forschungsprogramms Kommunikationssysteme „Souverän. Digital. Vernetzt.“ im Zusammenhang mit 6G kann noch keine Aufteilung der Fördergelder angegeben werden, da sich die Maßnahmen noch in Vorbereitung befinden.

4. Wie viele Mittel der 700 Mio. Euro Fördergelder wurden bereits im Jahr 2021 bewilligt und ausgeschüttet (bitte nach Forschungsgebieten listen)?

Die folgenden Fördergelder wurden im Jahr 2021 im Rahmen der in der Antwort zu Frage 3 genannten Maßnahmen bewilligt und ausgeschüttet (Ist-Werte):

| Maßnahme | Bewilligungsvolumen 2021 | Mittelabfluss 2021 |
|--|--------------------------|--------------------|
| Vier 6G-Forschungs-Hubs, eine Plattform für zukünftige Kommunikationstechnologien und 6G | 182,84 Mio. Euro | 6,99 Mio. Euro |
| 6G-Industrieprojekte | 35,26 Mio. Euro | 6,87 Mio. Euro |
| Summe | 218,10 Mio. Euro | 13,86 Mio. Euro |

5. Welche Forschungsgebiete wurden bisher für die Förderung in Bezug auf 5G identifiziert?

In Bezug auf die identifizierten Forschungsgebiete wird auf die Anlagen 1 bis 3 in der Antwort auf die Kleine Anfrage der Fraktion der FDP auf Bundestagsdrucksache 19/27677 verwiesen.

Aus Sicht der Bundesregierung ergaben sich bisher folgende Forschungsschwerpunkte zu 5G:

- drahtlose Kommunikation mit niedriger Latenz und hoher Zuverlässigkeit,
- Integration von Kommunikationsbussen zur industriellen Kommunikation bzw. echtzeitfähiges industrielles Ethernet in 5G-Netzen mittels Software Defined Networks (SDN),
- 5G-Netze für ein taktiles Internet in Anwendungsfeldern wie z. B. Industrie 4.0, autonomes vernetztes Fahren und Maschinen in Bau- und Landwirtschaft,
- 5G-Netze mit interoperablen Schnittstellen und modularem Aufbau in Testfeldern,
- 5G-Netze für medizinische Anwendungen,
- Nichtöffentliche 5G-Netze (Campusnetze),
- Virtualisierungstechnologien für Kommunikationssysteme,
- Untersuchungen in Bezug auf die mit 5G verbundenen elektromagnetischen Felder (Immissionen, Expositionen, mögliche gesundheitliche Auswirkungen, mögliche Auswirkungen auf den Naturhaushalt).

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) fördert insbesondere die Entwicklung und Erprobung privater Funknetze („5G-Campusnetze“) in unterschiedlichen Anwendungsbereichen der Wirtschaft. Forschungsschwerpunkte sind dabei die sichere, performante und energieeffiziente Nutzung von offenen Schnittstellen und Virtualisierungstechnologien für Kommunikationssysteme. Ein Teil der Entwicklungen erfolgt gemeinsam mit Frankreich.

Das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) fördert derzeit 50 Projekte, wie z. B. Optimierungen der Lichtsignalanlagen zur Verbesserung des Verkehrsflusses, Waldbrandbekämpfung, Fernwartungen von Industrieanlagen, Unterstützung der Hafenlogistik, nachhaltige Agrarwirtschaft, Chancen und Grenzen im Rettungswesen, der Feuerwehr und des Katastrophenschutzes oder Überwachung des Waldes, um frühzeitig eine Brandgefahr oder einen Schädlingsbefall zu erkennen. Es wird auf die im Internet veröffentlichten Informationen auf der Webseite des BMDV verwiesen.

6. Welche Forschungsgebiete wurden bisher mit welcher Mittelausstattung bei 5G von der Bundesregierung gefördert?

In Bezug auf die identifizierten Forschungsgebiete wird auf die Anlagen in der Antwort auf die Kleine Anfrage der Fraktion der FDP auf Bundestagsdruck-

sache 19/27677 verwiesen. Eine Übersicht über die Förderung von bereits begonnenen Projekten ist der Anlage zu entnehmen.

Darüber hinaus sind folgende neue Forschungsgebiete seitens der Bundesregierung identifiziert:

- „Campusnetze“ (BMWK, Fördervolumen 33 Mio. Euro; Leitprojekt „CampusOS“ plus Satellitenprojekte, Laufzeit Januar 2022 bis März 2025): Durch die drahtlose Vernetzung basierend auf 5G-Technologien von Produktionsstätten, Anlagen, Logistiksystemen und anderen relevanten Wirtschaftsbereichen und Einrichtungen wird die effektive und sichere Vernetzung von Unternehmen in spezifischen Anwendungsfeldern ermöglicht.
- Deutsch-Französische Ökosysteme für private Funknetze (BMWK, Fördervolumen 9,24 Mio. Euro; vier Projekte, Laufzeit Januar 2022 bis Dezember 2024): Ziel ist eine flexible Ausgestaltung von Campusnetzen durch deutsche und französische Technologieanbieter und Nutzer aus der Wirtschaft (Anwendungsfelder z. B. Vernetzung von Industriegebieten und Operationsäle). Die Vorhaben entwickeln und erproben gemeinsame Innovationen im Bereich der virtualisierten 5G-Subsysteme und Komponenten.
- „Open RAN Cities“ und „Open RAN Labs“ (BMDV, Fördervolumen 29 Mio. Euro): Erforschung und Erprobung der Open RAN Technologie unter Real- bzw. Laborbedingungen. Insgesamt werden neue, softwarebasierte Netztechnologien bis 2024 mit 300 Mio. Euro gefördert.

Für den Bereich der möglichen gesundheitlichen Auswirkungen der elektromagnetischen Felder wurden in der Ressortforschung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) Forschungsvorhaben initiiert, um die sich verändernde Exposition der Bevölkerung zu erfassen und mögliche Wirkungen von höheren, bisher nicht für Mobilfunk genutzten Frequenzbereichen (über 20 Gigahertz) zu untersuchen. In den nachfolgenden Bereichen hatten solche Vorhaben einen Bezug zu 5G:

- Im Bereich Dosimetrie wurden Forschungsvorhaben zu sogenannten Beamforming-Antennen, zur Machbarkeit einer Smartphone-App zur Expositionsabschätzung und zu „Smart Cities“, einer Abschätzung der Gesamtexposition des Menschen durch zusätzliche 5G-Mobilfunktechnologien anhand modellierter Zukunftsszenarien, initiiert (Gesamtvolumen 996 198 Euro).
- Da Frequenzen über 20 Gigahertz (sogenannte „Millimeterwellen“) eine geringe Eindringtiefe von einem Millimeter und weniger in den menschlichen Körper aufweisen, werden derzeit mögliche Wirkungen von 5G-spezifischen Frequenzen an Zellen der Körperoberfläche untersucht (Gesamtvolumen 1 167 818 Euro).
- Da zukünftige Mobilfunkstandards noch höhere Frequenzbereiche nutzen dürfen, wurden für den Terahertzbereich in der Vergangenheit bereits das genotoxische Schädigungspotential untersucht sowie Verfahren zur Ermittlung der Exposition entwickelt (Gesamtvolumen 996 071 Euro).

Überdies wurden mit dem Vorhaben „UTAMO“ insbesondere der Energiebedarf des Mobilfunks und der Bedarf an Rohstoffen (insbesondere der kritischen Rohstoffe) untersucht. Dazu sollten anhand eines bilanzierenden Modells alle relevanten Daten ermittelt werden, um zu untersuchen, welchen Energie- und Rohstoffbedarf für die Herstellung, Nutzung und Entsorgung die jeweiligen Bereiche des Mobilfunks, also die Übertragungsnetze und -anlagen und die Endgeräte wie Smartphones und Tablets, beitragen. Mit dem Modell sollen zukünftige Entwicklungspfade (erkennbare zukünftige Übertragungstechnik, Absatzzahlen und Nutzungsdauer) dargestellt und Szenarien über mögliche Effizienz-

maßnahmen berechnet werden. Das Gesamtvolumen für dieses Vorhaben beträgt 368 751 Euro.

7. Welche Rückschlüsse hat die Bundesregierung aus den Erfahrungen mit der Förderung von 5G gezogen, und wie sind diese bei der Identifizierung von Forschungsgebieten und der Verteilung der Forschungsgelder bei 6G eingeflossen?

Durch eine langfristig angelegte und gezielte Förderung der drahtlosen industriellen Kommunikation mit 5G und das Zusammenbringen verschiedener Anwenderbranchen wie Industrie 4.0 mit der Telekommunikationsbranche konnten wichtige Erfolge erzielt werden. Dazu zählen z. B. das Einbringen von Anforderungsdefinitionen von für Deutschland wichtigen Anwendungsszenarien in die Standardisierung von 5G, weltweite erste nichtöffentliche 5G-Netze (5G-Campusnetze) sowie die Gründung der „5G Alliance for Connected Industries and Automation (5G-ACIA)“. Die Förderung von 5G-Technologien erfolgte damit jedoch erst zu einem Zeitpunkt, an dem Grundlagen bereits gelegt waren. Bei der Schlüsseltechnologie 6G hat sich die Bundesregierung jedoch früh entschieden, in den Diskussions- und Strategieprozess zur Gestaltung von 6G einzusteigen, damit von Anfang an die Ideenfindung zu 6G aus Deutschland maßgeblich nach europäischen Normen und Werten mitgestaltet werden kann. Auch werden durch die geförderten Verbundprojekte zu 6G wieder Akteure aus verschiedenen Branchen und den Hochschulen bzw. außeruniversitären Forschungseinrichtungen zusammengebracht und über das Dachprojekt „6G-Plattform“ passend eingebunden, um wichtige übergreifende Themen wie die Vorbereitung der Standardisierung gezielt gemeinsam zu bearbeiten und ein innovatives Ökosystem zu schaffen.

Darüber hinaus zeigen die Erfahrungen bei der Einführung von 5G in Deutschland, dass auch die Begleitforschung frühzeitig verstärkt werden muss.

8. Ist es nach Auffassung der Bundesregierung notwendig, die komplette Lieferkette für 6G in Deutschland respektive Europa darzustellen, um technologische Souveränität (vgl. Vorbemerkung der Fragesteller) in Bezug auf 6G in Deutschland zu erreichen, und wie begründet die Bundesregierung ihre Ansicht?
9. Welche Schritte werden von der Bundesregierung unternommen, um sicherzustellen, dass eine möglichst komplette Lieferkette von 6G in Deutschland respektive Europa abgebildet wird?
10. Strebt die Bundesregierung an, dass der 6G-Ausbau in Deutschland komplett nur mit Komponenten europäischer Zulieferer durchgeführt wird (sowohl Kernnetz als auch Antennennetz)?

Die Fragen 8 bis 10 werden im Zusammenhang beantwortet.

Zur Gewährleistung der technologischen Souveränität ist es nach Auffassung der Bundesregierung nicht notwendig, sämtliche Bestandteile von komplexen Technologien – worunter auch die 6G Technologie fällt – insgesamt und ausschließlich in Deutschland oder Europa zu entwickeln und auch herzustellen. Eine umfängliche Autarkie wird nicht angestrebt. Es gilt jedoch ein entsprechendes Ökosystem und Kenntnisse in Deutschland und Europa aufzubauen, um Schlüsselkomponenten von 6G-Netzen auch in Deutschland und Europa fertigen zu können und einseitige Abhängigkeiten zu vermeiden. Ziel der Bundesregierung ist es, dass zur Markteinführung um 2030 der Anteil der Fertigung von Schlüsselkomponenten von Mobilfunkkomponenten in Deutschland

wesentlich gesteigert wird. Dazu soll mit der intensiven Forschung zu 6G-Technologien sichergestellt werden, dass die Grundlagen für eine möglichst große Abbildung der Lieferkette und des in diesem Rahmen notwendigen Knowhows in Deutschland und Europa realisiert werden. Darüber hinaus besteht eine enge Abstimmung mit der Europäischen Kommission zur Vorbereitung und Einführung von 6G-Technologien.

Ferner muss die Beherrschbarkeit der Technologien stets gewährleistet sein, d. h. die Technologien müssen in sicherheitskritischen Bereichen selbstbestimmt und sicher eingesetzt werden können. Dies gilt insbesondere auch für die zukünftigen 6G-Technologien. Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) ist generell von entscheidender Bedeutung für die vernetzte Wirtschaft und Gesellschaft. Der Schutz vor Angriffen auf Vertrauenswürdigkeit, Verfügbarkeit und Integrität von IKT ist für Staat, Wirtschaft und Gesellschaft von sehr hoher Bedeutung. Die öffentlichen Telekommunikationsnetze werden entsprechend der geltenden Vorschriften durch die bestehenden Sicherheitsvorgaben abgesichert. Dies wird auch für die zukünftigen 6G-Netze entsprechend gelten. So wurden bspw. die IT-Sicherheitsempfehlungen aus der im Januar 2020 veröffentlichten „EU 5G-Toolbox“ mit dem IT-Sicherheitsgesetz 2.0 durch die Novelle des Telekommunikationsgesetzes sowie mit der Überarbeitung des Sicherheitskatalogs der Bundesnetzagentur in wesentlichen Teilen in nationales Recht überführt. Es wurde unter anderem eine verpflichtende technische Zertifizierung von sog. kritischen Komponenten in 5G-Netzen (d. h. für Betreiber öffentlicher Telekommunikationsnetze und Anbieter öffentlicher Telekommunikationsdienste mit erhöhtem Gefährdungspotenzial) eingeführt.

Ferner wurde auch die „Vertrauenswürdigkeit“ der Hersteller von kritischen Komponenten adressiert. Die im Rahmen des IT-Sicherheitsgesetz 2.0 geschaffene Untersagungsmöglichkeit für den Einsatz kritischer Komponenten ist geeignet, die bestehenden Risiken, die von „nicht vertrauenswürdigen Herstellern“ ausgehen können, in angemessener Weise zu adressieren. Wesentlicher Maßstab für eine mögliche Untersagung ist eine voraussichtliche Beeinträchtigung der öffentlichen Ordnung und Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland. Eine Unterscheidung von Kern- und Antennennetz erfolgt dabei generell nicht. Diese Regelungen werden auch für die zukünftigen öffentlichen 6G-Netze entsprechend gelten.

11. Welche Frequenzbänder sind für 6G durch die Bundesregierung ange-dacht, und welche möglichen Kollisionen bei der Verwendung dieser Frequenzen durch andere Akteure sieht die Bundesregierung?

Wie will die Bundesregierung mit möglichen Kollisionen umgehen?

Frequenzzuweisungen werden international und europäisch koordiniert, wobei vor einer neuen Zuweisung an den Mobilfunkdienst und die Identifizierung für Telekommunikationsdienste Studien zur Funkverträglichkeit durchgeführt werden. Kollisionen werden unter anderem durch Verträglichkeitsmaßnahmen vermieden, die in den europäischen und internationalen Gremien erarbeitet werden.

Grundsätzlich werden Frequenzen des öffentlichen Mobilfunks zur Frequenz-nutzung im Bereich des drahtlosen Netzzugangs zum Angebot von Telekom-munikationsdiensten technologieneutral zugeteilt. Zuteilungsinhaber können dann bedarfsgerecht Technik wie 4G, 5G oder 6G einsetzen.

Erste Diskussionen deuten auf zusätzliche Frequenzen für 6G im Bereich zwi-schen 100 Gigahertz und 300 Gigahertz hin. Es bleibt jedoch abzuwarten, wel-che Ergebnisse die internationale Diskussion zu 6G hierzu hervorbringt. Nach

Kenntnis der Bundesregierung bestehen keine Kollisionen bei der Nutzung der genannten Frequenzen mit anderen Anwendungen.

12. Sind nach Ansicht der Bundesregierung die für 6G vorgesehenen Frequenzen bezüglich Auswirkungen auf Menschen (Gesundheit) und Umwelt ausreichend erforscht?

Die Frequenzbereiche bis zu wenigen Gigahertz, die für vergleichbare Mobilfunknutzungen bereits seit Jahrzehnten verwendet werden, sind in Bezug auf mögliche gesundheitliche Auswirkungen grundsätzlich gut untersucht. Insgesamt gibt es zu gesundheitlichen Effekten weit mehr als 1 000 relevante Veröffentlichungen zu unterschiedlichen Mobilfunkfrequenzbereichen, deren Erkenntnisse sich auf diese Frequenzen übertragen lassen. Die Strahlenschutzkommission hat den Stand der Forschung in ihrer aktuellen Stellungnahme „Elektromagnetische Felder des Mobilfunks im Zuge des aktuellen 5G-Netzausbaus – Technische Aspekte und biologische Wirkungen im unteren Frequenzbereich (FR1, bis ca. 7 Gigahertz)“ im Detail bewertet. Sie benennt auch Fragestellungen, die aus ihrer Sicht noch vertieft untersucht werden sollten. Die Stellungnahme ist auf der Website der Strahlenschutzkommission abrufbar.

In Bezug auf den Frequenzbereich oberhalb von ca. 7 Gigahertz wird auf die Antwort der Bundesregierung zu den Fragen 9 und 23 der Kleinen Anfrage der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN auf Bundestagsdrucksache 19/18445 verwiesen. Sie gelten sinngemäß auch für die noch höheren Frequenzbereiche.

13. Welche Forschungsmaßnahmen respektive Studien bezüglich Auswirkungen auf Menschen (Gesundheit) und Umwelt durch 6G-Strahlung sind durch die Bundesregierung mit Hilfe der 700 Mio. Euro (vgl. Vorbemerkung der Fragesteller) geplant?

Der Anteil lässt sich noch nicht genau bestimmen. Im Rahmen der Projektförderung des BMBF stellt das Thema „Auswirkungen auf Menschen und Umwelt“ ein Querschnittsthema dar. Die Projektförderung des BMBF adressiert u. a. die anwendungsorientierte Grundlagenforschung zur Entwicklung neuer Mobilfunktechnologien, die voraussichtlich eine höhere Energieeffizienz und eine geringere Strahlenemission als aktuelle Technologien aufweisen werden.

Nach Auffassung der Bundesregierung werden Fragestellungen zu Exposition, Wirkung und Risikobewertung von 6G-Funkfrequenzen im weiteren Verlauf der 6G-Forschung adressiert werden. Es ist daher geplant, dass sich die Begleitmaßnahme „6G-Plattform“ gezielt mit den relevanten Akteuren vernetzt und sich in Kooperation mit den zuständigen Ressorts und nachgeordneten Behörden auch übergeordneten Fragestellungen zur Erforschung und Entwicklung der Grundlagen für einen zukünftigen 6G-Standard widmet.

14. Beabsichtigt die Bundesregierung, Maßnahmen zu ergreifen, damit die 6G-Standardisierung maßgeblich von Akteuren aus Deutschland mitgeprägt wird?

Wenn ja, welche Maßnahmen sind geplant, und wann soll deren Umsetzung erfolgen?

15. Wie und durch welche Akteure ist Deutschland in den 6G-Normungsgremien vertreten?

Die Fragen 14 und 15 werden im Zusammenhang beantwortet.

Das BMWK ist für die technische Regulierung und Standardisierung in der Telekommunikation zuständig. Damit verbunden ist auch die Rechts- und Fachaufsicht über die Bundesnetzagentur (BNetzA) in diesem Bereich.

Ein wichtiges Instrument zur Standardisierung ist der Beirat für Standardisierung in der Informations- und Kommunikationstechnologie (BSIKT). Er ist für das BMWK sowie für die BNetzA zu Fragen der Normung und Standardisierung ein beratendes und für Unternehmen und Institutionen ein meinungsbildendes Gremium, dies vor allem zur Wahrnehmung der Mitgliedschaften des BMWK und der BNetzA bei der internationalen Fernmeldeunion (ITU) und dem Europäischen Institut für Telekommunikationsstandardisierung (englisch European Telecommunication Standardisation Institute, ETSI) aber auch im Hinblick auf Entwicklungen in vielen anderen Normungs-, Standardisierungs- und Spezifikationsorganisationen wie z. B. dem „3rd Generation Partnership Project (3GPP)“. Zurzeit sind im Beirat über 180 Experten aus Wirtschaft, Behörden, Wissenschaft und Verbänden akkreditiert.

Weiterhin ist das BMWK aktives Mitglied der European Multi Stakeholder Platform on ICT Standardisation (MSP). Sie berät die Kommission zur IKT-Normung, IKT-Normungspolitik und zu technischen IKT-Spezifikationen.

Zudem ist im vergangenen Jahr gemeinsam mit dem Bundesministerium des Innern und für Heimat (BMI) ein interministerieller Ausschuss für IKT-Standardisierung in Bezug auf Cybersicherheit eingerichtet worden. Aufgabe ist die Bearbeitung aktueller Themen der IKT-Standardisierung, die einen Bezug zu Cybersicherheit aufweisen.

Die internationale Mobilfunkstandardisierung erfolgt maßgeblich im o. g. Projekt 3GPP, einer weltweiten Kooperation von sieben Standardisierungsgremien. 3GPP beschäftigt sich aktuell mit der Standardisierung von 5G-Advanced, ca. 2024/2025 wird mit dem Start der Arbeiten betreffend 6G gerechnet. Verschiedene Vorarbeiten finden bereits jetzt in einer Arbeitsgruppe im Funksektor der internationalen Fernmeldeunion (ITU-R) statt.

Von Behördenseite beteiligt sich in erster Linie das BMWK unterstützt durch die Bundesnetzagentur und setzt sich im Sinne der Verbraucher und der Wirtschaft, insbesondere auch der KMU, für offene Standards und Interoperabilität ein. Gleichzeitig trägt sie dazu bei, dass die notwendigen regulatorischen Rahmenbedingungen in den technischen Standards und Normen umgesetzt werden. Ziel der deutschen Beteiligung ist auch die verbesserte Einbeziehung der Fragen zu elektromagnetischen Feldern (EMF) im Einklang mit den internationalen Leitlinien in Standardisierung von Mobilfunk sowie entsprechender Normung.

Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) nimmt an der 5G/6G-Standardisierung in der ETSI Mobile Standards Group (MSG) zum Thema OpenRAN teil. Das BSI unterstützt die Entwicklung von Standards zur Überprüfung, Gewährleistung und Verbesserung der Sicherheit in der Mobilfunkbranche in der Groupe Speciale Mobile Association (GSMA) und plant die Teilnahme an 3GPP, einem weltweiten Zusammenschluss von nationalen und regionalen Standardisierungsorganisationen aus dem Bereich der Telekommunikation, die grundlegende Spezifikationen im Mobilfunkbereich erstellt und zur Standardisierung in der ETSI einreicht.

Das BMBF initiiert Fördermaßnahmen zu 6G, um relevante deutsche Akteure aus Telekommunikationsindustrie, Anwenderindustrien, Industrieverbänden,

Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen zusammenzubringen. Damit soll ein maßgeblicher Einfluss auf die Standardisierung ermöglicht werden. Im Wesentlichen sollen Vorbereitungen die Standardisierung von der 6G-Plattform begleitet werden. Es wird hierzu auf die Antwort zu Frage 7 verwiesen. Die Kooperationen von den genannten deutschen Akteuren sollen durch den Förderaufruf „6G-Industrieprojekte zur Erforschung von ganzheitlichen Systemen und Teiltechnologien für den Mobilfunk der 6. Generation“ gestärkt werden. Die in diesem Förderaufruf ausgewählten Projekte sollen den 6G-Standard und eine Umsetzung der 6G-Technologien vorbereiten.

16. Wie setzt sich die Bundesregierung bei den technischen Standards für 6G dafür ein, dass „security-by-design/default“ umgesetzt wird und ein „Recht auf Verschlüsselung“ besteht (vgl. Vorbemerkung der Fragesteller)?

Bei den Förderbekanntmachungen der Bundesregierung zu 6G stellt das Prinzip „security-by-design/default“ einen wichtigen Forschungsschwerpunkt und ein Auswahlkriterium dar. Entsprechend wurden bisher nur Projekte ausgewählt, die sich in ausreichendem Umfang diesem Forschungsschwerpunkt widmen.

Das BSI ist als zentrale Cybersicherheitsbehörde in Zusammenarbeit mit der BNetzA in den Normierungsgremien aktiv, in denen die Mobilfunkstandards weiterentwickelt werden. Dabei setzt sich das BSI für die Designkriterien „security-by-design“ und „security-by-default“ ein. Gleichzeitig führt das BSI kontinuierlich den fachlichen Austausch mit den relevanten 6G-Forschungsprojekten in Deutschland mit dem Ziel, diese Designkriterien von Beginn an umzusetzen. Des Weiteren fördert das BSI generationsübergreifende Projekte und Initiativen zur Verbesserung der Sicherheit in Mobilfunknetzen.

17. Ist die Bundesregierung der Ansicht, dass „security-by-design/default“ bedeutet, dass Backdoors (zum Beispiel für Strafverfolgung) nicht in den 6G-Systemen enthalten sein dürfen?

Die Bundesregierung ist der Auffassung, dass die Sicherheit und Integrität von IT- und Telekommunikationssystemen eine wichtige Rolle spielt für das Vertrauen der Bevölkerung in moderne Kommunikationsmöglichkeiten und die Unverletzlichkeit von IT-Systemen. Die Bundesregierung setzt sich deshalb für die Umsetzung des Ansatzes „Security by design/default“ ein, der dazu beitragen soll, die Anzahl von Schwachstellen in IT-Systemen zu reduzieren. Dies gilt auch für zukünftige Mobilfunkstandards wie 6G. Die Bundesregierung spricht sich gegen die Implementierung von Hintertüren („Backdoors“) oder die Schwächung von Verschlüsselungsstandards aus. Daher hat sie sich im Koalitionsvertrag unter anderem zum Ziel gesetzt, die IT-Sicherheit zu stärken und ein Recht auf Verschlüsselung einzuführen. Im Übrigen hat der Kabinettsbeschluss „Eckpunkte der deutschen Kryptopolitik“ aus dem Jahr 1999 für die Bundesregierung nach wie vor Bestand.

Anlage

Projekte 5G-Innovationsprogramm

Stand: 7. April 2022

| Zuwendungsempfänger (Konsortialführer) | Titel | Fördersumme in T Euro | Kurzbeschreibung |
|---|---|--------------------------|---|
| Stadt Saarlouis Saarland | 5G-Services für die Kreisstadt Saarlouis | 3 304 | Im Rahmen des Projektes sollen mobile Augmented- und Mixed-Reality-Anwendungen zum Betrieb und für die Wartung der Energieinfrastruktur genutzt werden. |
| Landkreis Rhön-Grabfeld Bayern | Offene 5G- Innovations- plattform mit integrierter, sicherer, agiler, Edge- basierter Entwicklung und Demonstration von 5G- Anwendungen zur Wert- schöpfung in Unterneh- men | 3 047 | Im Rahmen des Projektes wird eine zentrale Edge-Computing Infrastruktur aufgebaut, die interessierten Partnern die softwareseitige Umsetzung von 5G-Anwendungen aus den Bereichen Industrie 4.0, Medizin und Logistik ermöglichen und erleichtern soll. |
| Landkreis Cochem-Zell Rheinland-Pfalz | Smarter Weinberg | 3 716 | Ziel des Projektes ist es, ganzheitliche Lösungen für Winzerbetriebe zu entwickeln, die wiederkehrenden Tätigkeiten mittels Robotik und KI (teil-) automatisieren. |
| Landkreis Wolfenbüttel Niedersachsen | 5G Smart Country | 3 905 | Der Projektansatz betrachtet die Land- als auch die Forstwirtschaft, indem Anwendungen entwickelt werden, bei der Drohnen Feldroboter interaktiv steuern sowie Drohnen den Wald kartieren und die Holzernete vernetzen. |
| Landkreis Regen Bayern | Stärkung gleichwertiger Lebensverhältnisse im ländlichen Raum mit 5G- Kommunikationstechnik | 3 854 | Das Projekt möchte, mittels 5G- Anwendungen in ländlichen Kliniken, den Personaleinsatz und die Patientensicherheit optimieren. |
| Stadt Viechtach Bayern | 5G BASED FOREST MONITORING | 1 672 | Das Vorhaben plant, mittels Drohneneinsatz, eine digitale Überwachung des Waldes ermöglichen, um frühzeitig eine Brandgefahr und einen Schädlingsbefall zu erkennen. |
| Landkreis Forchheim Bayern | For5G | 1 545 | Das Projekt möchte 5G- Anwendungen im Kirschenanbau erproben, indem es einen digitalen Zwilling erstellt, mit dessen Hilfe Entscheidungen bezüglich Schädlingsbekämpfung, Erntezeitraum etc. getroffen werden können. |
| Landkreis Grafschaft Bentheim Niedersachsen | Bauprozessmanagement mit Building Information Modelling (BIM) mit 5G | 314 | Das Projekt möchte eine 5G- gesteuerte Baustellenüberwachung realisieren, bei der Baufortschritte und -pläne zwischen Baustelle und Planungsbüro ausgetauscht werden können. |

| Zuwendungsempfänger (Konsortialführer) | Titel | Fördersumme in T Euro | Kurzbeschreibung |
|---|--|--------------------------|---|
| Landkreis Rottal-Inn Bayern | Telemedizinische Versorgung auf Basis von 5G für den Landkreis Rottal-Inn | 3 642 | Ziel des Vorhabens ist die Erprobung von 5G E-Health- Anwendungen, wie Televisiten, Telemedizin-Unterricht für Auszubildende/Studierende sowie einer stärkeren Vernetzung von Kliniken und Rettungswägen. |
| Schwabenbund e. V. Baden-Württemberg | Gesamtkonzept für die Umsetzung einer regionalen Supply Chain 5G in der Region des Schwabenbundes e.V. | 2 859 | Ziel des Vorhabens ist die Erprobung von vernetzten Werkzeugen und Automated Guided Vehicles, sowie dem automatischen Rangieren von Güterzügen an Umschlagpunkten. |
| Ilmenau Thüringen | Pionierregion: Mobilitätslösungen im suburbanen Raum vernetzen | 3 116 | Im Rahmen des vorliegenden Projektes soll ein neues ganzheitliches Konzept für den ÖPNV unter Einbezug von autonom fahrenden Fahrzeugen entwickelt werden. |
| Kiel Schleswig-Holstein | FÖRDE 5G - Maritime Urbane Mobilität | 3 663 | Das Hauptziel des Vorhabens ist die Entwicklung und Erprobung autonomer Personenfähren in der Kieler Förde. |
| Landkreis Nordsachsen Sachsen | Konzeption einer Leitstelle zur Fernüberwachung und -steuerung von automatisierten Fahrzeugen | 546 | Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung und Erprobung eines 5G- Kommunikationssystems zwischen automatisierten Fahrzeugen für den ÖPNV und einer zugehörigen Leitstelle. |
| Darmstadt Hessen | 5G als Basis für übergangslose Services und mehr Versorgungssicherheit | 1 447 | Das Projekt möchte 5G- Anwendungen über die gesamte Kette der medizinischen Versorgung, beginnend bei der Rettung über den klinischen Aufenthalt bis hin zur Reha, erproben. |
| Landkreis Northeim Niedersachsen | Der Wegbereiter für digitale, dezentrale Wertschöpfungsketten in der Landwirtschaft | 2 634 | Im Rahmen des Projektes soll eine 5G-Infrastruktur für die Landwirtschaft aufgebaut werden, die den Einsatz von Dünger reduzieren und Logistikabläufe optimieren soll. |
| Stadt Leipzig Sachsen | Trimodale 5G Pionierregion Leipziger Nordraum | 3 807 | Das Projekt möchte moderne Logistik- und Nahverkehrskonzepte, für Luft, Schiene und Straße, erproben. |
| Landkreis Göttingen Niedersachsen | Innovative Patientenversorgung mit 5G Technologien | 3 896 | Das Projekt möchte, in einem Teil des Klinikum Göttingen, 5G- Anwendungen aus dem Bereich Smart Health, wie bspw. dem intelligenten Patientenbett und der sensor-gesteuerten Patientenüberwachung erproben. |

| Zuwendungsempfänger (Konsortialführer) | Titel | Fördersumme in T Euro | Kurzbeschreibung |
|--|---|--------------------------|--|
| Ostalbkreis Baden-Württemberg | Rettungskette 5G | 3 929 | Das Projekt möchte die medizinische Notfallversorgung im ländlichen Raum verbessern, indem Anwendungen entwickelt werden, die mobile Ersthelfer alarmiert und die Übertragung von Patientendaten in Echtzeit ermöglicht. |
| Regionaler Planungsverband Vorpommern Mecklenburg- Vorpommern | 5G-Campusnetze in Wirtschaftshäfen | 3 489 | Schwerpunkte des Projektes sind die autonome Navigation von Schiffen im Hafenumfeld, autonome Transportsysteme im Hafen sowie die Verkehrsplanung und das Lagermanagement im Hafenumfeld. |
| Landkreis Görlitz Sachsen | 5G Waldwächter | 3 840 | Das Projekt möchte die Brand- und Schädlingsbekämpfung digitalisieren und dafür autonome Drohnen mit entsprechender Sensortechnik nutzen. |
| Stadt Cottbus Brandenburg | THIEM:COTTBUS 5G | 3 817 | Ziel des Vorhabens ist, den Weg eines Patienten vom Krankenwagen über die Notaufnahme, die Station bis hin zur Entlassung zu digitalisieren und die Abläufe im Krankenhaus zu optimieren. |
| Landkreis Böblingen Baden-Württemberg | 5G Pilot Region zu Cloud Infrastructure, Smart Farming & effizienter Düngung im Landkreis Böblingen | 3 913 | Das Projekt aus dem Bereich Smart Farming möchte Landmaschinen mit Sensoren und Kameras ausstatten, um die Daten in einer Edge-Cloud auszuwerten und in Echtzeit die Düngemittelausbringung zu regulieren. |
| Kreis Borken Nordrhein-Westfalen | 5G-Potenziale für die Telemedizin am Beispiel des Rettungsdienstes im Kreis Borken als ländlich-kleinstädtisch geprägter Raum | 3 334 | Das Ziel des Projektes ist eine Live-Unterstützung der Rettungskräfte durch einen Telenotarzt, per Live-Videoschaltung, um bei Rettungseinsätzen die Rettungszeiten zu verkürzen und die medizinische Notfallversorgung zu verbessern. |
| Stadt Aalen Baden-Württemberg | Verkehrsmanagement in einer 5G-fähigen Smart City Aalen | 2 406 | Ziel des Vorhabens ist die Optimierung des Verkehrs, indem der Verkehr mittels Sensoren ausgewertet und in Stoßzeiten geregelt werden soll. |
| Stadt Ingolstadt Bayern | 5GoIng – 5G-Innovationskonzept Ingolstadt | 3 602 | Kernziel des Vorhabens ist die Errichtung eines 5G-Testfeldes zur Schaffung eines Open Innovation Labs, in dem Anwendungen zur Verkehrssicherheit, -steuerung und -fluss erprobt werden. |
| Landkreis Dahme-Spreewald Brandenburg | foodChain | 2 954 | Das Vorhaben soll 5G-Anwendungen für die Digitalisierung der Landwirtschaft und angrenzender Prozessketten aufzeigen. |

| Zuwendungsempfänger (Konsortialführer) | Titel | Fördersumme in T Euro | Kurzbeschreibung |
|--|--|--------------------------|---|
| Landkreis Märkisch-Oderland Brandenburg | Ein 5G-gesteuertes Logistiksystem zur Stabilisierung des Einzelhandels | 3 671 | Ziel des Projektes ist die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des Einzelhandels im ländlichen Raum gegenüber dem Onlinehandel mit Hilfe einer autonomen Roboterdrohne. |
| Landkreis Uelzen Niedersachsen | 5G in Landwirtschaft und Rettungswesen | 1 912 | Das Projekt möchte zwei 5G- Anwendungen erproben, zum einen, die Bewässerungssteuerung in der Landwirtschaft anhand von Multispektraldaten, zum anderen telemedizinische Anwendungen mit zeitkritischer Datenübertragung. |
| Stadt Schwerte Nordrhein-Westfalen | 5G Digital Operating System der Feuerwehren Dortmund und Schwerte | 3 058 | Ziel des Projektes ist der Aufbau einer vernetzten Feuerwehr für effizientere Rettungseinsätze. |
| Landkreis Harburg Niedersachsen | Usage Scenarios for Innovation Networks in 5G | 2 780 | Das Projekt möchte Gebäude mit vernetzter Sensorik ausstatten, um fortwährend aktualisierte Gebäudepläne zu erstellen, die Rettungskräfte in Not- und Katastrophenfällen unterstützen. |
| Kreis Coesfeld Nordrhein-Westfalen | 5G im Rettungsdienst - den Patienten auch digital im Fokus | 1 100 | Das Projekt möchte die Zeit, die beim Nachalarmieren des Notarztes verstreicht reduzieren und mittels 5G und einer VR- Brille die ersten Untersuchungsergebnisse direkt an den Notarzt übermitteln. |
| Landkreis Heidenheim Baden-Württemberg | Yard Management: Autonome Transportmittelsteuerung durch 5G | 3 456 | Das Projekt möchte die logistischen Vorgänge auf dem Werksgelände mittels selbstfahrender und ferngesteuerter Fahrzeuge optimieren. |
| Stadt Spiegelau Bayern | 5G im Nationalpark | 3 767 | Das Projekt im Nationalpark Bayerischer Wald möchte 5G nutzen, um in den Bereichen Tourismus, Forstwirtschaft, Medizin und Smarte Infrastruktur verschiedene Anwendungen zu erproben. |
| Landkreis Cloppenburg Niedersachsen | Smart Emergency - Rettungswesen neu vernetzt! 5G- Telemedizin-Vernetzung | 2 363 | Das Projekt möchte telemedizinische Anwendungen vorantreiben, indem u. a. ein 5G- Medizinkoffer getestet werden soll, mit dem Pfleger und Sanitäter in Notfallsituationen Unterstützung von Fachärzten erhalten. |
| Stadt Landshut Bayern | Mit 5G die Sicherheit für Schulkinder auf ihrem täglichen Weg zum Unterricht erhöhen | 3 433 | Ziel des Vorhabens ist der Einsatz von 5G zur erhöhten Verkehrssicherheit für Kinder auf Schulwegen. |
| Stadt Halle (Saale) Sachsen-Anhalt | Präzise Organisieren Und Smarte Telemetrie | 3 025 | Das Projekt möchte Verbrauchsdaten bei der Produktion von Backwaren erfassen, um Lastspitzen zu vermeiden und damit den Energieverbrauch zu optimieren. |

| Zuwendungsempfänger (Konsortialführer) | Titel | Fördersumme in T Euro | Kurzbeschreibung |
|--|---|--------------------------|--|
| Magdeburg Sachsen-Anhalt | Mobiles EEG für Sachsen-Anhalt | 2 565 | Das Projekt sieht vor, mit Hilfe einer mobilen 5G-EEG-Haube ein zeit-unabhängiges EEG- Monitoring in häuslicher Umgebung und Pflegeheimen zu ermöglichen. |
| Verband Region Rhein- Neckar Baden-Württemberg | RettungsNetz-5G | 3 749 | Das Projekt möchte 5G im Rettungswagen erproben, um die Zeit bis zur Versorgung eines Patienten zu senken, indem mobile bildgebende Verfahren mittels KI- Auswertung und Live- Übertragung der Bilder in die Klinik angewendet werden sollen. |
| Zweckverband Breitbandversorgung Schwarzwald-Baar Baden-Württemberg | Zweckverband Breitbandversorgung Schwarzwald Baar | 3 077 | Das Projekt möchte mit dem Aufbau von 5G-Campusnetzen die Voraussetzung schaffen, alte und kranke Menschen in häuslicher Pflege und Pflegeheimen besser überwachen und betreuen zu können sowie Waldgebiete mit Drohnen zu überwachen und zu bewerten. |

