



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

Unser Weg zu 6G

6G-Forschungsroadmap
2025 bis 2030



Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser!

Die Forschung von heute schafft die Basis für die Wertschöpfung von morgen. Mit diesem Kernsatz ist unsere Hightech Agenda Deutschland gestartet. Und er gilt jetzt auch für eines ihrer wichtigsten Vorhaben: unsere 6G-Forschungsroadmap 2025-2030 für den neuen Mobilfunkstandard.

Schon heute ist Mobilfunk eine omniprésente Grundlage für unser tägliches Leben, ob wir uns informieren, kommunizieren oder bezahlen. In Deutschland nutzen rund 70 Millionen Bürgerinnen und Bürger täglich ein Smartphone, weltweit fast fünf Milliarden Menschen, Tendenz steigend. Künstliche Intelligenz potenziert gerade die Möglichkeiten und eröffnet völlig neue Märkte. Die Bundesregierung hat dafür eine klare Linie: Wir wollen nicht nur Konsumenten, sondern auch Gestalter sein, wollen uns dem Wettbewerb stellen und Wohlstand für unser Land sichern. Deshalb gehört 6G zu unseren Top-Prioritäten.

Die Forschung von heute schafft dabei auch die Standards von morgen. 6G hat das Potenzial, unser technologisches Ökosystem neu zu definieren, mit enormen Sprüngen bei Parametern wie Performance. Ende dieses Jahrzehnts wird international mit der Markteinführung gerechnet, deshalb gilt es, rechtzeitig die strategischen Weichen zu stellen. Das heißt jetzt. Deutschland und Europa müssen in dieser Phase stark sein, um den 6G-Standard mitzuprägen. Wir wollen zu den Technologieführern gehören.

Nicht zuletzt gilt: Die Forschung von heute schafft die Souveränität von morgen. Die 6G-Forschungsinitiative unseres Ministeriums hat seit 2021 bereits viel erreicht. Da ist viel Expertise entstanden. Die wollen wir nutzen und ausbauen. Denn es geht dabei auch um unsere Unabhängigkeit und um unsere Sicherheit in einer hochvernetzten Welt.



Die 6G-Forschungsroadmap definiert Ziele, Handlungsfelder und Maßnahmen für ein zukunftsfähiges nationales Innovationsökosystem und den besseren Transfer von Forschungsergebnissen in die Praxis. Orientiert am Bedarf, heißt dabei die eine Devise. Orientiert an unseren Werten, heißt die andere. Der Erfolg für beides kann nur im Schulterschluss von nationalen, europäischen und internationalen Partnern gelingen.

Deshalb soll die 6G-Forschungsroadmap mehr als ein Papier sein. Sie soll den intensiven Austausch über unsere Ziele fördern – wirtschaftliche und sicherheitspolitische genauso wie gesellschaftliche. Zu diesem Austausch lade ich Sie herzlich ein, denn ich bin überzeugt: Gemeinsam können wir bei 6G einen erfolgreichen Weg „Made in Germany“ gehen. Für einen Mobilfunk, der uns begeistert und dem wir vertrauen.

Dorothee Bär MdB
Bundesministerin für Forschung, Technologie und Raumfahrt

Inhaltsverzeichnis

BMFTR 6G-Roadmap:	
Technologische Souveränität bei 6G für Digitalisierung und Wettbewerbsfähigkeit	2
1 Ausgangssituation, Leitgedanken und strategische Ziele	4
6G als Nervensystem einer digitalen Gesellschaft.....	4
Erfolgsfaktoren im internationalen Wettbewerb.....	6
Strategische Einbettung und Ziele der BMFTR 6G-Forschungsroadmap.....	9
2 Handlungsfelder	11
Rolle des BMFTR	11
Handlungsfeld 1: Wissenschaftlich-technologische Grundlagen und Zukunftstechnologien	11
Handlungsfeld 2: Anwendungsbezogene Technologieentwicklung.....	13
Handlungsfeld 3: Nationales Transfer- und Innovationsökosystem	14
Handlungsfeld 4: Nationale und internationale Vernetzung	15
Fördermaßnahmen der BMFTR 6G-Initiative.....	16
3 Umsetzung und Maßnahmen	18
6G-Transfer-Hubs – Etablierung transferorientierter Ökosysteme	18
Anwendungs- und missionsgetriebene Projekte – Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft	19
Strategische Allianzen mit Wertepartnern – eine globale 6G-Vision.....	20
Vernetzung und lernende Roadmap – Dialog von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft	20
Impressum	22

BMFTR 6G-Forschungsroadmap: Technologische Souveränität bei 6G für Digitalisierung und Wettbewerbsfähigkeit





1 Ausgangssituation, Leitgedanken und strategische Ziele

6G als Nervensystem einer digitalen Gesellschaft

Kommunikations- und Vernetzungstechnologien sind das Nervensystem einer digitalisierten und hypervernetzten Gesellschaft. Insbesondere der Mobilfunk hat sich von einem unterstützenden Dienst zu einer Vernetzungsinfrastruktur gewandelt, die eine zentrale Rolle für unser gesellschaftliches Zusammenleben und eine wettbewerbsfähige Wirtschaft einnimmt. Bereits im Jahr 2023 erwirtschafteten die führenden Telekommunikationsunternehmen im Mobilfunk einen Umsatz von über 27 Milliarden Euro auf dem deutschen Markt.¹ Die immense Anzahl an mobilen Endgeräten und kurze Innovationszyklen senden gleichzeitig wichtige Impulse in die Mikroelektronik-Branche und die Chipindustrie. Allein im Rahmen der „Important Project of Common European Interest (IPCEI)-Mikroelektronik und Kommunikationstechnologie“ arbeiten sieben deutsche Unternehmen an der Entwicklung von 6G-Technologien und neun

deutsche Unternehmen an der Entwicklung der notwendigen Materialien, Komponenten und Herstellungstechnologien.

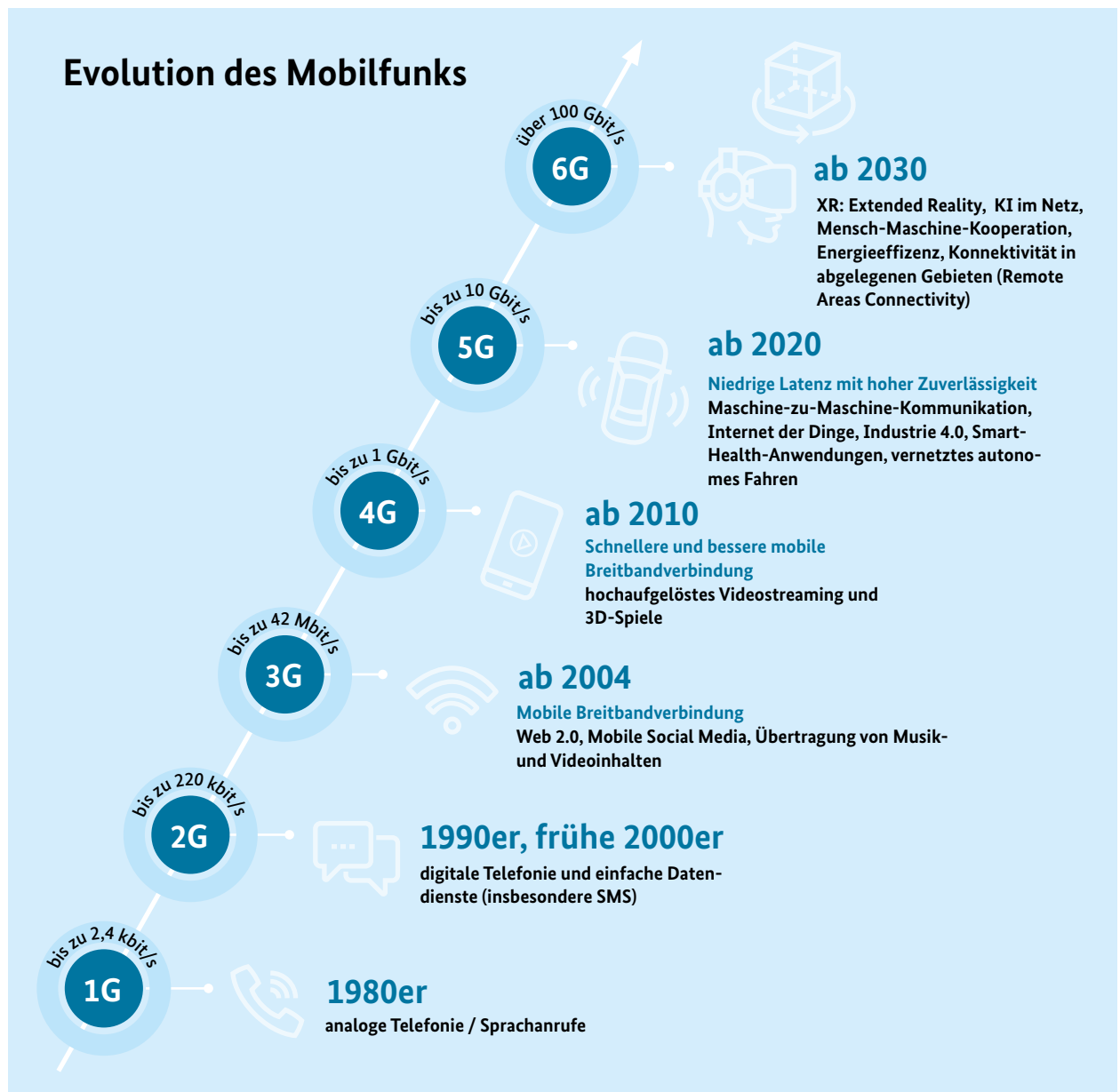
Darüber hinaus ist der Mobilfunk bereits heute wichtiger Innovationstreiber in vielen weiterführenden Anwendungen. Erst leistungsfähige mobile Datenverbindungen machten den Siegeszug smarter Endgeräte und Applikationen möglich. Der gesellschaftliche Fortschritt sowie die enorme Wertschöpfung in Bereichen wie der Unterhaltungsindustrie, Mobilität, Gesundheit, Industrie und Landwirtschaft stehen in Aussicht. Viele identifizierte Einsatzszenarien werden neben dem Austausch großer Datenmengen² jedoch auch schnelle Reaktionszeiten, ausfallsichere Netze und ein hohes Maß an Datensicherheit erfordern. Das Zusammenspiel moderner Technologien, beispielsweise aus der virtuellen oder erweiterten Realität (VR oder XR) oder der immer stärkere Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) sind Treiber für die zunehmend datenintensiven, mobilen Anwendungen.

1 data.bundesnetzagentur.de/Bundesnetzagentur/SharedDocs/Mediathek/Taetigkeitsberichte/2023/taetigkeitsberichttk20222023.pdf

2 de.statista.com/statistik/daten/studie/3506/umfrage/monatliches-datenvolumen-pro-mobilfunknutzer-in-deutschland

Die Erforschung, Entwicklung und Gestaltung des künftigen Mobilfunkstandards der sechsten Generation sind essenziell, damit wir auch in Zukunft souverän und selbstbestimmt leben und arbeiten können. 6G wird auf den leistungsfähigen 5G-Basistechnologien aufbauen und diese durch neue Funktionalitäten modular erweitern. 6G wird dadurch weit mehr als eine reine Kommunikationsplattform sein und sich zu einer starken und zugleich einfach zugänglichen Plattform für neuartige Dienste entwickeln (vgl. Infobox).

Künftig wird durch effizientere mikroelektronische Bauteile und digitale Methoden der Energie- und Ressourcenbedarf deutlich reduziert. Eine intelligente Steuerung und (Selbst-)Optimierung des Netzmanagements wird die Widerstands- und Reaktionsfähigkeit gegenüber inneren und äußeren Störeinflüssen signifikant verbessern. Durch die nahtlose Einbindung von Satelliten und mobilen Plattformen wie Drohnen für den Mobilfunkzugang wird eine Steigerung der Netzabdeckung und so die digitale Teilhabe aller Bürgerinnen und Bürger ermöglicht.



Wie wirken sich 6G-Technologien auf konkrete Anwendungsfelder aus?

Echtzeitsteuerung robotischer Systeme im Operationssaal: Kooperierende Roboter und die Mensch-Maschinen-Interaktion durch erweiterte und virtuelle Realität verlangen eine Kommunikation und Steuerung mit geringsten Verzögerungen. Erst mit 6G werden bei dem dafür notwendigen Datenaustausch tatsächlich praktikable Latenzzeiten von wenigen Millisekunden bzw. unter einer Millisekunde für spezielle Anwendungen erreicht. Die Zusammenarbeit autonomer Systeme oder die Fernsteuerung medizinischer Roboter in nahezu Echtzeit werden möglich.

Digitale Zwillinge für die Prozessautomatisierung in der Industrie: Die Interaktion mit digitalen Modellen komplexer realer Systeme und Prozesse erfordert die Vernetzung unzähliger Datenquellen und hohe Übertragungsgeschwindigkeiten. 6G und die dazugehörigen leistungsfähigen Kernnetze bieten künftig die Möglichkeit, eine Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung von mehreren Hundert Gigabit pro Sekunde zu verwirklichen und so echtzeitfähige digitale Zwillinge mit ihrem vollen Potenzial in die Anwendung zu bringen.

Integrierte Sensorik für Gesundheitsvorsorge und autonome Mobilität: In vielen sensiblen Anwendungsbereichen ist eine genaue Lokalisierung und Erfassung der Umgebung erforderlich – ohne gleichzeitig den Personen- und Datenschutz einschränken zu müssen. Zukünftige 6G-Funksysteme werden über integrierte Sensorik mittels Hochfrequenztechnik verfügen, damit beispielsweise Biosignale direkt und sicher an Patientinnen und Patienten erfasst werden und Fahrzeuge sowie Drohnen kollisionsfrei agieren können.

Flexible Campusnetze für die Digitalisierung der Wirtschaft: Die Digitalisierung und Automatisierung der Wirtschaft erfordert oftmals lokale Netze, die sich je nach Anforderung spezifisch anpassen lassen. 6G wird intelligente Lösungen für das Netzmanagement beinhalten und eine automati-

sierte Ressourcenzuweisung innerhalb der Netze ermöglichen. Campusnetze sollen dadurch zukünftig auch ohne tiefergehende Mobilfunkexpertise der Nutzenden deutlich niederschwelliger nutzbar werden.

Erfolgsfaktoren im internationalen Wettbewerb

Die immense Bedeutung von 6G und der dazugehörigen Standardisierung führt zu einem hohen internationalen Wettbewerb um die Technologieführerschaft.³ Seit 2020 haben viele große Volkswirtschaften dedizierte 6G-Programme gestartet und es konnten international bereits erste Ergebnisse und Testimplementierungen von 6G-Netzen realisiert werden.⁴ Der typische Entwicklungszyklus einer neuen Mobilfunkgeneration umfasst etwa zehn Jahre. Mit einem Beginn des Ausbaus von 6G wird international teilweise ab dem Jahr 2028, in Europa realistischerweise aber erst ab 2030 gerechnet (vgl. Infobox).

Die Entwicklung einer neuen Mobilfunkgeneration (Mobilfunkstandard) besteht aus einer kontinuierlichen Prozesskette aus Forschung, Studienphasen und Spezifikationsentwicklung. Der vollständige Innovationszyklus eines neuen Standards beträgt in der Regel etwa zehn Jahre. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Roadmap dominiert die Studienphase, in der die Anforderungen für die ersten 6G-Anwendungen gesammelt werden und die in eine erste kommerzielle 6G-Spezifikation (Release) mündet. Die breite weltweite Einführung des ersten Release von 6G wird ab 2030 erwartet. Darauf folgen in etwa zweijährigen Abständen weitere Releases, die die Spezifikation und die Fähigkeiten von 6G sukzessive erweitern. Die Standardisierungsplanung erfolgt im Wesentlichen im Rahmen des 3rd Generation Partnership Project (3GPP). Im Rahmen von 3GPP kooperieren international die wichtigsten Standardisierungsgremien wie das European Telecommunication Standards Institute (ETSI) für die einheitliche

3 golem.de/news/mobilfunkstandard-usa-und-schweden-setzen-auf-eigenen-weg-bei-6g-2408-187829.html

4 rcrwireless.com/20240715/6g/china-claims-world-first-field-test-network-6g-communications



Standardisierung im Mobilfunk. Parallel dazu laufen eng verzahnte Prozesse und Diskussionen zur europäischen und internationalen Regulierung des verfügbaren Funkspektrums. Diese Bearbeitungen erfolgen unter Berücksichtigung aller Frequenznutzungen im Rahmen von Gremien in der Europäischen Union, der Europäischen Konferenz der Verwaltungen für Post und Telekommunikation (CEPT) und der Internationalen Fernmeldeunion (ITU). Diese Regulierungen geben vor, welche Frequenzen in den Mobilfunknetzen national, regional oder weltweit verwendet werden können. Damit schaffen sie die Voraussetzungen dafür, dass die erforschten Technologien auch großflächig kommerziell zur Anwendung gebracht werden können.

Mit der industriegeführten „Next G Alliance“ in den USA, der „Bharat 6G Alliance“ in Indien und weiteren Initiativen in China, Japan oder Südkorea streben im Bereich der Telekommunikation die großen Volkswirtschaften eine Führungsposition in der drahtlosen Kommunikation an. In der EU existieren vielfältige übergreifende und nationale Initiativen, darunter insbesondere die gemeinsame Unternehmung zu intelligenten Netzen und Diensten „Smart Networks and Services Joint Undertaking (SNS JU)“. In und aus Deutschland leistet die großangelegte 6G-Forschungsinitiative maßgebliche Beiträge zur laufenden Forschungs- und Studienphase auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene.

Um im internationalen Wettbewerb erfolgreich zu bestehen und deutsche beziehungsweise europäische Interessen durchzusetzen, sind aus Sicht des BMFTR insbesondere folgende Faktoren entscheidend:

- Die frühzeitige Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation im Bereich zukünftiger 6G-Schlüsseltechnologien und Anwendungsszenarien.
- Die strukturierte Ausbildung und Qualifizierung von Fachkräften und Unterstützung des Forschungstransfers.
- Die Harmonisierung einer globalen 6G-Vision in Kooperation mit Wertepartnern innerhalb der EU und international.
- Die Vorbereitung und Abstimmung von Beiträgen zur 6G-Standardisierung in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft und ausgewählten nationalen Regulierungsstellen.
- Die Patentierung und Lizenzierung neuer Lösungen in relevanten Technologie- und Anwendungsbereichen.
- Die Stärkung der Position einschlägiger deutscher und europäischer Technologieanbieter, der Aufbau neuer Anbieterkompetenzen für kritische Komponenten.
- Die Unterstützung einer innovations- und marktfördernden Regulierung, insbesondere im Bereich des Funkspektrums, für eine zügige Verfügbarkeit benötigter Funkressourcen und geeigneter technischer Nutzungsbedingungen.

Forschung und Wissenschaft müssen effektiv und langfristig in die Lage versetzt werden, die Technologie- und Innovationspipelines zu befüllen. Dazu kommen der wirkungsvolle Einfluss und das notwendige Know-how in den relevanten Technologie- und Anwendungsunternehmen, um wegweisende Beiträge in die internationalen Prozesse einbringen zu können. Eine enge Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft ist unerlässlich, um die Bedarfe der Gesellschaft und die Anforderungen relevanter Leit- und Schlüsselindustrien in der Technologieentwicklung zu berücksichtigen. Ein frühzeitiger, strukturierter Transfer von zukunftsweisenden Konzepten und Lösungen ermöglicht es, die Spezifizierung, Standardisierung und Regulierung im Sinne freiheitlich-demokratischer Werte und berechtigter Regulierungserfordernisse zu beeinflussen.

Schlüsseltechnologien für 6G sollen auch künftig gezielt durch innereuropäische Forschungskooperation und

mit internationalen Wertepartnern vorbereitet und in Deutschland und Europa hergestellt werden. Für den Aufbau souveräner Wertschöpfungsketten müssen dabei auch geopolitische Rahmenbedingungen, wie die Verfügbarkeit notwendiger Ressourcen und Lieferketten, von Beginn an mitgedacht werden. Zielmärkte müssen dabei global bleiben, um die hohen Forschungs- und Entwicklungskosten aufwiegen zu können. Neben der Netzinfrastruktur muss aus europäischer Sicht unter anderem auch die Entwicklung von Endgeräten und digitalen Diensten stärker in den Fokus rücken, um an der hohen Wertschöpfung in diesem Bereich partizipieren zu können.

Technologie- oder anwendungsorientierte Unternehmen müssen ihr geistiges Eigentum frühzeitig schützen und auch im Bereich standardisierungsrelevanter Patente für 6G eine Vorreiterrolle einnehmen. Hier

kommt innovativen großen Unternehmen, KMUs und Start-ups eine wichtige Transferrolle für die Stärkung des Wirtschaftsstandorts und der technologischen Souveränität zu. Ihre Mitwirkung und ihre Vorgaben werden für die Entwicklung und Leistungsfähigkeit von 6G von wesentlicher Tragweite sein. Die zukünftige Aufteilung und Nutzung des zur Verfügung stehenden Funkspektrums spielt eine entscheidende Rolle in der nationalen und internationalen Regulierung. Dabei kann die Vergabe weiterer Frequenzbereiche für eine neue Mobilfunkgeneration ein wichtiger Erfolgsfaktor sein.

Mit Blick auf den kommerziellen Ausbau von 6G ab dem Jahr 2030 müssen internationale Wettbewerbsfähigkeit und Mitgestaltung langfristig gedacht werden. Die erfolgreiche Mitgestaltung an einer internationalen 6G-Vision erfordert eine gute und vertrauensvolle

6G-Forschungsinitiative 2021 bis 2025

Zu Beginn der Forschungs- und Studienphase zu 6G hat das Bundesforschungsministerium im Jahr 2021 die nationale 6G-Initiative als Teil des Forschungsprogramms „Souverän. Digital. Vernetzt.“ ins Leben gerufen. Damit wurde frühzeitig der Grundstein für zielgerichtete Forschung und Entwicklung zu 6G in Deutschland gelegt und ein nationales Ökosystem aufgebaut.

Die 6G-Forschungsinitiative fußt auf vier nationalen **6G-Forschungs-Hubs** (6G-RIC, 6G-life, Open6GHub und 6GEM). Diese bündeln als wissenschafts- und exzellenzgetriebene Innovationsnetzwerke die Expertise von 42 Universitäten und Forschungseinrichtungen in ganz Deutschland. Sie arbeiten in enger Kooperation mit **18 industriegeführten Projekten**, die sowohl Systemarchitekturen und Netzkomponenten, als auch erste Anwendungsszenarien von 6G-Technologien für Schlüsselsektoren erforschen.

Ein weiteres Augenmerk liegt auf dem Querschnittsthema **Resilienz** zukünftiger digitaler Systeme. Hierzu werden in sieben Vorhaben neue

Lösungen für resiliente Kommunikation im Gesundheitswesen, dem Mobilitätssektor oder der Industrie 4.0 erforscht. Forschung zu komplementären Kommunikationstechnologien, unter anderem im Bereich **optischer Hochgeschwindigkeitsnetze**, flankieren die Initiative.

Die Fördermaßnahme **StartUpConnect** ermöglicht Gründungsteams und jungen Unternehmen, ihre innovativen Ideen aus der Forschung hin zu einer wirtschaftlichen Anwendung weiterzuentwickeln. Vier Gründungsinkubatoren mit direkter Anbindung an die 6G-Forschungs-Hubs unterstützen Gründungsinteressierte sowie Gründerinnen und Gründer.

Die **6G-Plattform** – als Schirmprojekt der 6G-Initiative – ist das fachliche Bindeglied zwischen den nationalen 6G-Projekten sowie den europäischen und internationalen Initiativen. In übergreifenden Arbeitsgruppen und internationalen Workshops werden übergeordnete Fragestellungen diskutiert und eine gemeinsame Vision von 6G entwickelt.

Zusammenarbeit innerhalb der EU und mit internationalen Wertepartnern unter Einbeziehung der maßgeblichen privatwirtschaftlichen Akteure. Nur so können übergreifend Synergien genutzt, Fehlentwicklungen vermieden und die Wirkkraft der einzelnen Akteure erhöht werden. Gleichsam muss die Forschungssicherheit gestärkt werden, um den ungewollten Wissensabfluss in Länder zu vermeiden, die unsere freiheitlichen Werte nicht teilen.

Strategische Einbettung und Ziele der BMFTR 6G-Forschungsroadmap

Für die Bundesregierung hat die Sicherheit sowie die technologische und digitale Souveränität Deutschlands im Bereich des Mobilfunks (aktuell „5G“) höchste Priorität. So hat die Bundesregierung in ihrer Nationalen Sicherheitsstrategie vom 14. Juni 2023 beschlossen, kritische Infrastrukturen wie die öffentlichen 5G-Mobilfunknetze besser zu schützen und Abhängigkeiten von einzelnen Zulieferern zu vermeiden. Insbesondere die Telekommunikationsnetze sind vor hybriden und Cyberangriffen zu schützen, die schnell zu einer existenziellen Bedrohung werden können. Die Sicherheit und Resilienz der 5G-Mobilfunknetze ist auch eine wichtige Priorität im Bündnis der NATO und auf europäischer Ebene (insb. „5G-Toolbox“).

Die gleichen sicherheitspolitischen Herausforderungen stellen sich auch bei der 6G-Technologie. Deshalb sind die aktuell für 5G geltenden Grundsätze für den künftigen 6G-Bereich fortzuschreiben, wo nötig zu erweitern und den konkreten Planungen sowie Fördermöglichkeiten zugrunde zu legen.

Mit Blick auf die anstehende vorwettbewerbliche Spezifizierung und Standardisierung von 6G in den Jahren 2025 bis 2030 werden die weiterführenden BMFTR-Aktivitäten durch die vorliegende 6G-Forschungsroadmap strategisch ausgerichtet und fokussiert. Als Forschungs- und Entwicklungs-Roadmap definiert sie Ziele und Maßnahmen für den Transfer von Forschungsergebnissen in gesellschaftsrelevante Anwendungen und wirtschaftliche Verwertung. Zur werteorientierten Ausgestaltung einer globalen 6G-Vision wird der Schulterschluss mit nationalen, europäischen und internationalen Partnern gesucht.

Ziel ist es weiterhin, die Aspekte der Resilienz, Cybersicherheit, Nachhaltigkeit und technologischen Souveränität von Anfang an bei der Entwicklung von Technologien für vertrauenswürdige 6G-Netze zu berücksichtigen und diese auch bei künftigen Regulierungsvorhaben einzubeziehen.

Das im Rahmen der 6G-Forschungsinitiative 2021-2025 aufgebaute nationale Ökosystem besitzt international entscheidende Alleinstellungsmerkmale. Wir konnten mit unserer zielgerichteten Förderung in den vergangenen Jahren die wichtigen Akteure von der Forschung über die Industrie bis zu den Anwendern zusammenbringen und so eine hohe Schlagkraft erzeugen. Zudem konnte in engem Austausch mit den relevanten Akteuren und dem strategischen Lenkungsreis der 6G-Plattform eine zukunftsweisende Strategie entwickelt werden.

Auf dieser Grundlage werden wir exzellente Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Deutschland weiter fördern, den Transfer und Austausch mit der Wirtschaft weiter stärken und gemeinsam die bereits erforschten Innovationen auf dem Weg zur Standardisierung und Anwendung weiterentwickeln. Wir streben zudem eine hohe Sichtbarkeit der Ergebnisse innerhalb der Fachcommunity, aber auch in der Gesellschaft, an.

Die 6G-Forschungsroadmap ist ein ausgewähltes technologiegetriebenes Vorhaben der „Hightech Agenda Deutschland“ im strategischen Forschungsfeld „Sicherheits- und Verteidigungsforschung“. Mit dem klaren Fokus, Deutschland in eine führende Rolle bei der Schlüsseltechnologie 6G zu versetzen, dabei die Fachkräftebasis zu stärken und den Forschungstransfer durch die Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu stärken, adressiert die Roadmap wesentliche strategische Ziele. Mit ihrem übergreifenden Leitmotiv der Stärkung von technologischer Souveränität bei 6G stellt die Roadmap zudem eine direkte Umsetzung und Maßnahme des BMFTR-Rahmenprogramms „Forschung und Innovation für Technologische Souveränität 2030 (FITS 2030)“ dar.



Mit der 6G-Forschungsroadmap verfolgen wir die folgenden strategischen Ziele:

- Wir wollen die **Wettbewerbsfähigkeit und Anschlussfähigkeit von Deutschland bei 6G erhalten und ausbauen**. Die Ergebnisse unserer Forschungsprojekte sollen dazu in nachhaltige Verwertungspfade einfließen. In Verbindung mit Ausgründungen aus der Wissenschaft beschleunigen wir Innovationsprozesse und stärken die wirtschaftliche Verwertung.
- Wir wollen **einseitige Abhängigkeiten beim strategischen Forschungsfeld 6G vermeiden und die Voraussetzungen für resiliente Lieferketten** schaffen. Technologieanbieter und Lizenzgeber aus Deutschland, Europa und internationale Wertepartner sollen zukünftig eine führende Rolle einnehmen und nicht auf die Kompetenz Dritter angewiesen sein. Der Aufbau des 6G-Netzes soll sich nur auf vertrauenswürdige Komponenten stützen. Innovative Unternehmen sollen unabhängig von deren Größe dazu befähigt werden, 6G-Komponenten in Deutschland zu entwickeln und zu fertigen.
- Auch in der Zukunft wollen wir Forschung mit Wirkung fördern. Unser Ziel ist es dabei, **6G-Schlüsseltechnologien und besonders relevante Anwendungen auf Augenhöhe mitzugestalten**. Wir streben daher eine deutliche Fokussierung unserer Anstrengungen auf die für uns wichtigen Schlüsselsektoren und Anwendungen an. Zudem richten wir bereits frühzeitig den Blick auf die explorative Erforschung von Zukunftstechnologien auch abseits der von dem Telekommunikationsmarkt gelebten Innovationszyklen.
- Unser Ziel ist es dabei stets, gemeinsam mit unseren Partnern **freiheitlich-demokratische Werte und gesellschaftsrelevante Paradigmen** wie Nachhaltigkeit, Resilienz, Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit **in 6G zu verankern**. Wir wollen die Akzeptanz und Teilhabe der Bevölkerung für 6G steigern und durch 6G einen sichtbaren Mehrwert für die Gesellschaft schaffen. Übergreifendes Ziel ist es, auf einen einheitlichen, globalen 6G-Standard hinzuarbeiten, der unseren Werten und Anforderungen entspricht.



2 Handlungsfelder

Rolle des BMFTR

Der Erfolg von 6G wird durch die effektive Zusammenarbeit in einer breiten Akteurslandschaft sichergestellt. Das BMFTR nimmt dabei die Rolle eines Wegbereiters und Chancengebers für die Erforschung und Entwicklung von 6G in Deutschland ein.

- Wir schaffen die forschungspolitischen und strukturellen Rahmenbedingungen für erfolgreiche Forschung, Entwicklung und Innovation im Technologiefeld 6G.
- Im Rahmen unserer Zuständigkeiten fördern wir Forschungs- und Entwicklungsprojekte mit Bezug zu relevanten innovativen Anwendungsszenarien und schaffen die Basis für ein nationales Innovationsökosystem.
- Wir fördern den wissenschaftlichen Nachwuchs sowie den Ausbau der Fachkräftebasis und schaffen Strukturen für den Transfer von Forschungsergebnissen aus der Wissenschaft in die Wirtschaft.
- Wir initiieren und gestalten den Austausch mit den EU-Mitgliedstaaten und internationalen Partnern und setzen uns für eine frühzeitige Abstimmung

und Harmonisierung nationaler 6G-Visionen und Forschungsstrategien ein.

- Wir tragen freiheitlich-demokratischen Werten Rechnung und verankern wesentliche Paradigmen wie die Resilienz der Kommunikationsnetze, die Sicherheit der übertragenen Daten sowie die Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele der UN in der 6G-Forschungsförderung.

Handlungsfeld 1: Wissenschaftlich-technologische Grundlagen und Zukunftstechnologien

Am Anfang der Entwicklung zukünftiger 6G-Technologien adressieren wir niedrigere Technologiereifegrade (Technology Readiness Levels: TRLs) mit grundlegendem, teilweise disruptivem Charakter. Forschungsfragen zur grundlegenden Weiterentwicklung von bestehenden Technologien wie 5G sowie die Neuentwicklung und Erprobung von Zukunftstechnologien für die langfristige Anschlussfähigkeit stehen im Fokus.



Unsere Ziele sind

- die Befüllung der technologischen Innovationspipelines,
- die Abbildung grundlegender Paradigmen wie Nachhaltigkeit, Vertrauenswürdigkeit und freiheitlich-demokratischer Werte in Technologien und
- die Schaffung von Voraussetzungen für eine erfolgreiche Validierung und Spezifizierung von Technologien und Methoden.

Im Zeitraum 2025 bis 2028 verfolgen wir offene Forschungsfragen zu evolutionären (5G-) Technologien und aussichtsreichen Einsatzszenarien, um diese möglichst in die erste Spezifikation von 6G zu überführen. Dazu zählen insbesondere Fragen der grundlegenden Technologieentwicklung für

- Campusnetze der nächsten Generation,
- vernetzte und verteilte Rechnerarchitekturen und Cloudifizierung (einschließlich der damit verbundenen Anforderungen an Resilienz und Cybersicherheit),

- Zeitsynchronisation in konvergenten Netzen,
- Cybersicherheit, Resilienz und Vertrauenswürdigkeit,
- verbesserte Ressourcen- und Energieeffizienz,
- Schnittstellen, die Raum für die spätere Integration von innovativen Technologien wie die sensorische Erfassung des Umfelds ermöglichen,
- Verschmelzungen von terrestrischen und nicht-terrestrischen Netzen (Netz der Netze),
- die Integration hochzuverlässiger, interagierender und echtzeitfähiger Digitaler Zwillinge und
- die Anwendbarkeit, Sicherheit und Nachhaltigkeit von künftigen KI-Integrationen und KI-Diensten.

Die Erforschung dieser Technologien stellt für uns die Basis zur Weiterentwicklung der Kommunikationsnetze dar.

Für die nachfolgende Entwicklungsphase im Zeitraum 2028 bis 2030 stehen Forschungsfragen zu neuartigen 6G-Basistechnologien und deren Implementierungsanforderungen im Fokus. Von besonderer Relevanz sind dabei zum Beispiel die erweiterte Nutzung und





Integration von KI, NTN (Non-Terrestrial Networks), Sensing-Funktionalitäten, (Sub-)Terahertz-Kommunikation und intelligenten reflektierenden Oberflächen in 6G. Darüber hinaus unterstützen wir explorative Forschung zu relevanten Zukunftsthemen mit unklarem Zeithorizont, aber potenziell disruptivem Charakter, die einen starken Bezug zu den genannten Zielen und Themen aufweisen. Hier sehen wir insbesondere Fragestellungen zu zukunftsweisenden Konzepten in Bereichen wie Quantenkommunikation, molekularer Kommunikation, Kommunikationsmodellen und Informationstheorie.

Dies ermöglicht uns, neue Zukunftstechnologien frühzeitig zu identifizieren und Themen in der Forschungslandschaft zu setzen.

Handlungsfeld 2:

Anwendungsbezogene Technologieentwicklung

Wir schaffen die Voraussetzungen für die Verfügbarkeit von 6G-Technologien für zukünftige Anwendungen mit besonderer gesellschaftlicher Relevanz und mit erheblichem Einfluss auf ein zukünftiges 6G-Gesamtsystem sowie die technologische Souveränität Deutschlands. Die Definition und Harmonisierung von Anwender- und Anwendungsanforderungen sind dabei eine zentrale Aufgabe. Ergänzt wird diese durch eine anwendungsbezogene Spezifizierung und Validierung der entsprechenden Technologielösungen und Systemkonzepte.



Unsere Ziele sind

- die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit unter Berücksichtigung spezifischer Sektoren, Anwendungsfelder, gesellschaftlicher Ziele, Bedarfe und Interessen sowie
- die Verankerung von Cybersecurity und Resilienz in den Systemdesigns und
- die Bereitstellung von passfähigen Lösungen im Vorfeld der Standardisierung von 6G-Basistechnologien und 6G-Anwendungstechnologien.

Für den Zeitraum 2025 bis 2028 stehen aus unserer Sicht insbesondere folgende Anwendungsfelder im Vordergrund:

- automatisierte Produktion (Industrie 4.0)
- intelligente Robotik
- vernetzte Mobilität
- resiliente Energieversorgung
- Steuerung der Netze
- Sensorik und Lokalisierungsverfahren
- digitale Gesundheitsversorgung
- Telemedizin
- automatisierte Landwirtschaft

Für den Zeitraum von 2028 bis 2030 fokussieren wir uns auf die Lösung noch offener praxisrelevanter Forschungsfragen mit vorkommerziellen Netzkomponenten in konkreten Anwendungsszenarien. Dabei müssen Lösungen gefunden werden, die sich in der Breite umsetzen lassen und Skaleneffekte nutzen.

Handlungsfeld 3:

Nationales Transfer- und Innovationsökosystem

Wir bauen ein vernetztes nationales 6G-Innovationsökosystem auf und entwickeln bestehende Testlabore weiter.

Im Fokus stehen in erster Linie

- die Identifizierung regionaler und überregionaler Netzwerke für die Zusammenarbeit zu 6G,
- die Integration relevanter (auch öffentlicher) Stakeholder in das Innovationsökosystem,
- die Schaffung transferorientierter und innovationsfördernder Strukturen sowie
- die Förderung der digitalen Souveränität durch Entwicklung offener Standards für eine wettbewerbsfähige nationale Zulieferindustrie.

Unser Ziel ist es, ein langlebiges und zukunftsfähiges Innovationsökosystem zu schaffen, das Innovationsnetzwerke, Wissenschaft und Wirtschaft zusammenbringt, die Grundlagen für einen effizienten und effektiven Forschungstransfer schafft sowie die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses und die Gewinnung von Fachkräften stärkt. Wir unterstützen die Entwicklung von Open-Source-Technologien und Netzkomponenten mit offenen Schnittstellen als einen wichtigen strategischen Baustein zur Stärkung der digitalen Souveränität der deutschen und europäischen Wirtschaft und Infrastruktur. In einem ganzheitlichen Ansatz werden sowohl Großunternehmen als auch KMU und Start-ups integriert, um optimale Voraussetzungen für die effiziente Weiterentwicklung wissenschaftlicher Ergebnisse hin zu marktreifen Produkten zu schaffen.

In den kommenden Jahren stehen insbesondere im Vordergrund: Die Unterstützung und Einbindung von Start-ups, die Fortführung und Bereitstellung von Testfeldern, Laboren und Forschungsinfrastrukturen für Wirtschaft und Industrie sowie die Verbesserung von Perspektiven und Qualifizierungsmaßnahmen für den wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Nachwuchs.

Handlungsfeld 4:

Nationale und internationale Vernetzung

Wir fördern die nationale und internationale Vernetzung der beteiligten Akteure und Strukturen auf allen Ebenen und über bestehende Grenzen hinweg.

Der Fokus liegt dabei auf

- dem Austausch zwischen allen Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft, Behörden und Gesellschaft,
- strategischen Allianzen mit freiheitlich-demokratischen Wertepartnern,
- der Sichtbarkeit der 6G-Projekte und der Gesamtinitiative sowie
- der Akzeptanz in der Gesellschaft.



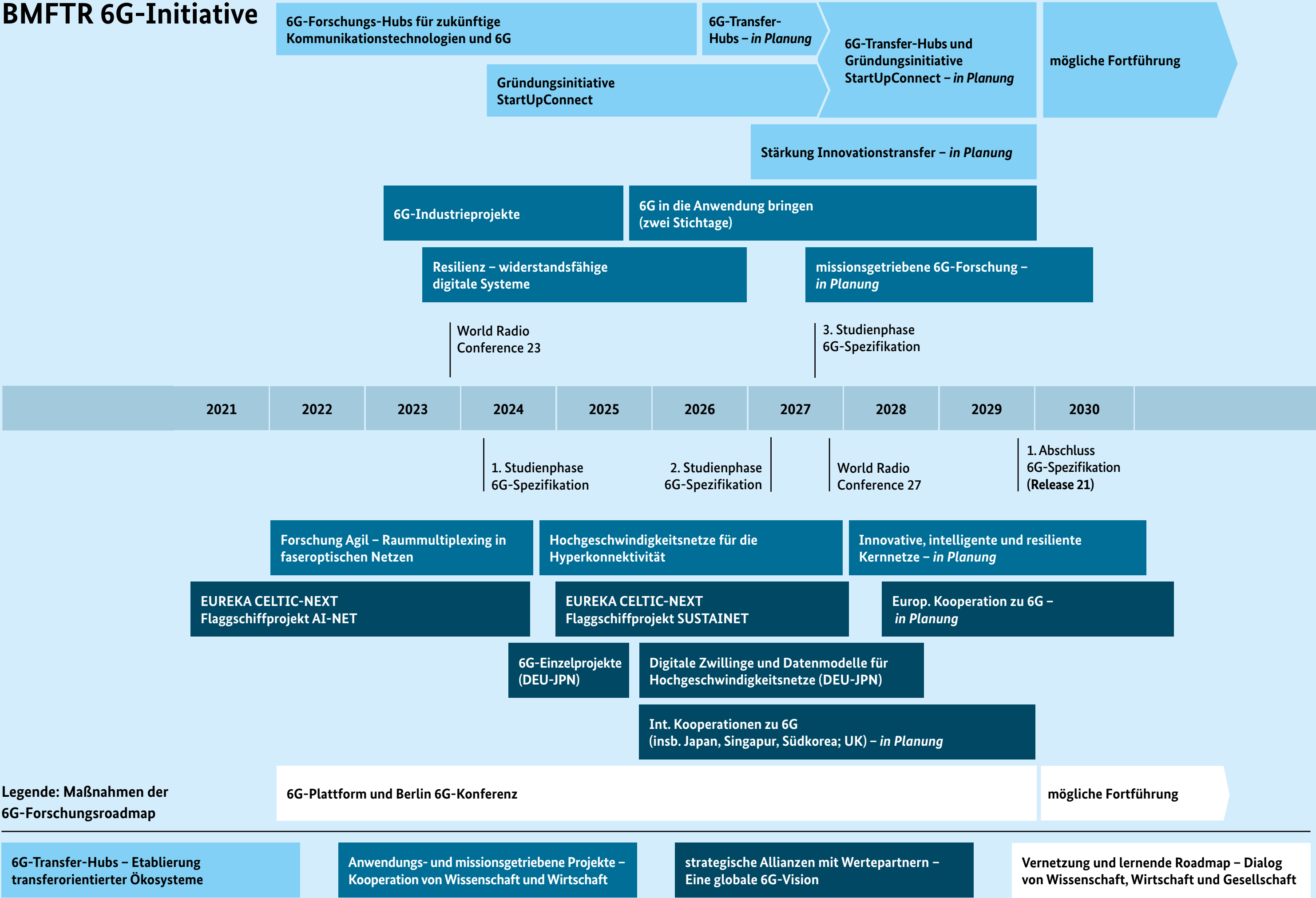


Unser Ziel ist es, geeignete Plattformen, Dialoge und Formate für den nationalen und internationalen Austausch und die Harmonisierung im Hinblick auf einen globalen 6G-Standard bereitzustellen.

Für den langfristigen Erfolg unserer 6G-Initiative ist es entscheidend, die nationalen und internationalen Kooperationen konsequent weiterzuentwickeln. In den kommenden Jahren rücken dabei zum einen strategische Allianzen mit freiheitlich-demokratischen Wertepartnern stärker in den Mittelpunkt, um gemeinsam an Lösungen für grenzübergreifende Herausforderungen wie den Aufbau und die nahtlose Integration von Satellitennetzen in die 6G-Architektur oder an der Weiterentwicklung der Weitverkehrsnetze zu arbeiten. Zum anderen steigt die Relevanz der trans- und interdisziplinären Zusammenarbeit auf nationaler Ebene, z. B. mit wissenschaftlichen Communities und Unternehmen wichtiger Nachbardisziplinen wie Mikroelektronik, IT-Sicherheit, KI und Quantentechnologien sowie relevanter Anwendungsbereiche für 6G wie Robotik, Medizin, Mobilität, Produktion und Landwirtschaft.

Überblick

BMFTR 6G-Initiative





3 Umsetzung und Maßnahmen

6G-Transfer-Hubs – Etablierung transferorientierter Ökosysteme

Die vier 6G-Forschungs-Hubs sind der Grundstein für die wissenschaftliche Exzellenz der 6G-Forschung in Deutschland und haben die Forschung international bereits maßgeblich geprägt. Unser Anspruch ist es, das aufgebaute Forschungsökosystem für eine langfristige Perspektive weiterzuentwickeln. Der Transfer von Forschungsergebnissen entlang der Innovationspipeline, die Entwicklung der Fachkräftebasis sowie die Förderung von Strukturen für Industriekooperationen und Start-ups stehen hierbei im Fokus.

Ab dem Jahr 2026 werden wir neue regionale und über-regionale 6G-Transfer-Hubs fördern und bestehende Labore weiter ausbauen. Diese bauen auf der erfolgreichen Arbeit der 6G-Forschungs-Hubs auf und treiben wichtige Basisinnovationen und Zukunftstechnologien für 6G weiter voran. Auch in Zukunft kommt ihnen eine zentrale Rolle für die Anziehung, Ausbildung und Qualifizierung von Fachkräften und des wissenschaftlichen Nachwuchses zu. Durch eine engere Verzahnung mit den Strukturen zur Technologievalidierung,

Industriekooperation und Gründungsförderung wird der Forschungstransfer in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft deutlich intensiviert. Die aufgebauten Testfelder und Testbeds der 6G-Forschungs-Hubs werden als vernetzte und verteilte Infrastruktur stärker auf die Bedarfe der Wirtschaft ausgerichtet und Expertise für die Nutzenden wird bereitgestellt. Die erfolgreichen Gründungsinkubatoren der Initiative StartUpConnect sollen ab dem Jahr 2027 im Rahmen eines schlüssigen Gesamtkonzepts der 6G-Transfer-Hubs fortgeführt werden. Ergänzend soll eine themenoffene Transfermaßnahme geschaffen werden, die Unternehmen bei der Weiterentwicklung technologischer Innovationen aus der Wissenschaft unterstützt. Dabei wird sichergestellt, dass die Aktivitäten der Transfer-Hubs sinnvoll mit den vom Bundesministerium für Digitales und Staatsmodernisierung (BMDS) geplanten Maßnahmen („Smarte Konnektivität für die Wirtschaft“) zusammenwirken. Denn Ziel der Förderrichtlinie ist es, die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie im Bereich der Kommunikationstechnologien langfristig zu stärken, Ökosysteme auszubauen und den hierfür notwendigen Innovationstransfer nachhaltig zu gestalten.

Durch die Einbindung von Nachbardisziplinen wie beispielsweise der KI, Edge- und Cloudcomputing, Mikroelektronik, IT-Sicherheit, Robotik oder auch den Quantentechnologien im Rahmen der 6G-Transfer-Hubs soll der immer stärkeren Technologiekonvergenz Rechnung getragen werden. Durch entsprechende trans- und interdisziplinäre Zusammenarbeit werden Anwendbarkeit, Leistungsfähigkeit, Sicherheit, Resilienz, Datenzugang und Nachhaltigkeit zukünftiger Kommunikationstechnologien noch gesteigert. Insgesamt wird durch eine thematische Fokussierung und komplementäre Ausrichtung der 6G-Transfer-Hubs die Grundlage für ein effektives 6G-Transfer- und Innovationsökosystem in Deutschland geschaffen.

Gemeinsam mit dem BMDS soll in der kommenden Förderphase zudem eine langfristige und tragfähige Perspektive für die 6G-Transfer-Hubs in den jeweiligen Sitzländern entwickelt werden. Die aufgebaute Expertise und Forschungsinfrastruktur sollen so auch über das Jahr 2030 hinaus Wirkung entfalten, das nationale Forschungsökosystem unterstützen sowie den Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Deutschland stärken.

Anwendungs- und missionsgetriebene Projekte – Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft

Die bisherige Förderung von industriegeführten Verbundprojekten in Kooperation mit der Wissenschaft hat die Entwicklung von übergreifenden Architektur- und Systemansätzen sowie die Spezifikation von gesellschaftsrelevanten Anwendungsfällen maßgeblich vorangetrieben. Schlagkräftige Konsortien haben erste Beiträge zur vorwettbewerblichen Standardisierung von 6G-Technologien und 6G-Anwendungen beigetragen. Solche Verbundprojekte schaffen den notwendigen Rahmen, um auch Wettbewerber in gemeinsamen Bestrebungen zusammenzubringen und inter- bzw. transdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Universitäten, Forschungseinrichtungen und Unternehmen zu ermöglichen.

Mit der neuen Förderrichtlinie „6G in die Anwendung bringen“ unterstützen wir im Zeitraum 2025 bis 2029 anwendungsgetriebene Verbundprojekte zur Weiterentwicklung von 6G-Technologien bis hin zur prototypischen Anwendung und Erprobung in der vorwettbewerblichen Phase. Damit werden die beteiligten Unternehmen und KMU in die Lage versetzt, 6G-Lösungen frühzeitig zu validieren und gewinnbringend in zukünftige Anwendungen zu integrieren. Im Vordergrund steht dabei eine möglichst vollständige Abdeckung der für 6G entscheidenden Technologien und Anwendungsszenarien, insbesondere mit Bezug zu nationalen Leitindustrien und gesellschaftlichen wie regulierungstechnischen Prioritäten. Mit der Förderrichtlinie unterstützen wir auch Beiträge zur vorwettbewerblichen Standardisierung von 6G, damit bestehende Hürden überwunden werden und Forschungsergebnisse in eine globale 6G-Vision einfließen können.

Wir wollen 6G über die erste Spezifikation hinaus prägen und in Zukunft agil auf internationale Entwicklungen reagieren. Deshalb werden ab dem Jahr 2027 weitere missionsgetriebene Fördermaßnahmen im vorwettbewerblichen Umfeld zu neu entstehenden Schwerpunkten und dynamischen Querschnittsthemen aufgelegt. Wir werden flexibel agieren und Projekte unterschiedlicher Größe und Zusammensetzung fördern.

Der Erfolg von 6G wird auch wesentlich von komplementären optischen Kommunikationstechnologien abhängen, insbesondere im Bereich der zugrundeliegenden Transport- und Kernnetze. Hier werden mit der Förderrichtlinie „Hochgeschwindigkeitsnetze für die Hyperkonnektivität“ bis zum Jahr 2028 vielversprechende Technologien unter starker Beteiligung der Industrie erforscht und für eine praktische Anwendung in Transport- und Kernnetzen durch Technologiedemonstratoren vorbereitet. Auch darüber hinaus sollen komplementäre Technologien unter Berücksichtigung der fortschreitenden Entwicklung und des zukünftigen Bedarfs gefördert werden, etwa im Bereich von Edge- und Cloud-Lösungen oder ver-

teilten Rechnerinfrastrukturen. Die zu entwickelnden Lösungen sollen dabei die technologische Souveränität Deutschlands und Europas fördern.

Strategische Allianzen mit Wertepartnern – eine globale 6G-Vision

Wir setzen uns weiterhin aktiv für einen globalen 6G-Standard ein, der nach freiheitlich-demokratischen Werten gestaltet wird. Dazu stimmen wir uns mit unseren Wertepartnern ab und entwickeln in Kooperationen eine gemeinsame harmonisierte 6G-Vision.

Auf europäischer Ebene sind dies die aktiven Mitgliedstaaten in den Programmen der Europäischen Kommission wie dem SNS JU oder den Digitalpartnerschaften. Auf diese Weise erreichen wir eine gemeinsame strategische Ausrichtung der Arbeitsprogramme und heben Synergien mit den nationalen Initiativen der Mitgliedstaaten.

Auf internationaler Ebene wird die Abstimmung mit Partnerländern wie Japan, Großbritannien, Singapur, Indien oder Südkorea intensiviert, um gemeinsame Austauschformate und passfähige Forschungsschwerpunkte zu identifizieren. In einer ersten bilateralen Kooperation fördern wir mit der Förderrichtlinie „Digitale Zwillinge und Datenmodelle für vollständig optische Hochgeschwindigkeitsnetze“ ab dem Jahr 2025 deutsch-japanische Forschungs- und Entwicklungsprojekte mit starkem Bezug zur 6G-Initiative.

Darüber hinaus setzen wir auf etablierte Forschungsnetzwerke wie den EUREKA-Cluster CELTIC-NEXT, um wichtige Themen der Informations- und Kommunikationstechnologien voranzutreiben. Innerhalb dieses Clusters fördern wir ab dem Jahr 2025 das Flaggschiff-Projekt SUSTAINET, in dem über 80 Partner aus verschiedenen Nationen an neuen Lösungen für nachhaltige Kommunikationsnetze forschen.

Vernetzung und lernende Roadmap – Dialog von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft

Die deutsche 6G-Plattform ist das Bindeglied der laufenden 6G-Initiative und spielt eine Schlüsselrolle bei der Etablierung eines nationalen 6G-Ökosystems. Für den Zeitraum 2026 bis 2030 knüpfen wir mit einer Fortsetzung an diesen Erfolg an und adressieren die Bedürfnisse eines sich verändernden Ökosystems. Zentrale Aufgaben der weiterentwickelten 6G-Plattform sind

- die Intensivierung des Austauschs und der Vernetzung innerhalb der 6G-Initiative und darüber hinaus, z. B. mit Industrieverbänden wie der GSM Association, dem VDMA, der 6G-IA oder der 5G-ACIA, mit internationalen Partnern und ausgewählten Behörden,
- die Fortführung des Technologie-Roadmappings,
- die Vernetzung von Strukturen für den Forschungstransfer,
- die Organisation von Messe- und Konferenzbeteiligungen der 6G-Initiative,
- eine intensive Öffentlichkeitsarbeit und
- das Setzen wichtiger Impulse über einen strategischen Lenkungsreis.

Ein zentrales und sichtbares Instrument ist auch die Fortführung und Weiterentwicklung der jährlich stattfindenden „Berlin 6G Conference“. Damit werden wir auch in den kommenden Jahren den inter- und transdisziplinären Austausch stärken. So werden Forscherinnen und Forscher aus Nachbardisziplinen wie der Quantenkommunikation, der Cybersicherheitsforschung, der Mikroelektronik oder der Robotik stärker in die Formate der Konferenz eingebunden. Insbesondere Projekte wie das Schirmprojekt zur Quantenkommunikation (SQuaD) oder das Robotics Institute Germany (RIG) stellen für uns wertvolle Schnittstellen dar, um eine optimale Wirkung unserer Vernetzung und Forschungsförderung zu erzielen.

Die 6G-Forschungsroadmap ist konsequent als lernende Roadmap angelegt. Die fortschreitende Entwicklung des 6G-Standards, neue Entwicklungen und veränderte gesellschaftliche und wirtschaftliche Bedarfe werden darauf abgestimmte Maßnahmen erfordern. Dies gilt insbesondere im Lichte aktueller und zukünftiger Krisensituationen. Zudem müssen auch frühzeitig gesellschaftliche Implikationen von zukünftigen Innovationen mitgedacht werden. Hierbei werden passende Instrumente der Technikfolgenabschätzung genutzt. Die 6G-Forschungsroadmap wird dabei ihrem Anspruch gerecht und bleibt durch den Dialog mit Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft für den Zeitraum 2025 bis 2030 aktuell und verlässlich. Dies beinhaltet einen kontinuierlichen Austausch mit allen zentralen Zielgruppen und Stakeholdern sowie mit dem strategischen Lenkungsreis der 6G-Plattform. Zu den Zielgruppen und Stakeholdern gehören vor allem die Bürgerinnen und Bürger, aber auch Wirtschaft, Wissenschaft, Politik, Verbände und Vereine. Durch die Einbeziehung der Gesellschaft sollen Vorbehalte frühzeitig adressiert und die gesellschaftliche Teilhabe an den Potenzialen von 6G gestärkt werden. Mit geeigneten Formaten fördern wir den Austausch und passen die Roadmap fortlaufend und bedarfsgerecht an.

Eine starke Positionierung Deutschlands in der Schlüsseltechnologie 6G kann nur in einer eng verzahnten Zusammenarbeit mit den für 6G zuständigen Ressorts und ihren nachgelagerten Behörden gelingen. Wir nutzen und schaffen Austauschformate und Übergabepunkte, um die erzielten Ergebnisse und geschaffenen Strukturen in einer einheitlichen Digitalpolitik der Ressorts zu 6G langfristig zu sichern. So können die Grundlagen für eine spätere erfolgreiche Implementierung in Wirtschaft und Gesellschaft gelegt und eine Verzahnung von Forschung mit Normung, Standardisierung und fachlich-begleitender technischer Regulierung sichergestellt werden. In diesem Zusammenhang sind Fragen der Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit der Netzkomponenten, Datenintegrität von 6G-Systemen und der elektromagnetischen Verträglichkeit ebenfalls von besonderer Bedeutung. Darüber hinaus spielt auch der Austausch mit Wertepartnern in Europa und international zur Sicherheit von 6G und die Vermeidung einseitiger Abhängigkeiten von Staaten, die unsere Werte nicht teilen, eine entscheidende Rolle.

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Forschung, Technologie
und Raumfahrt (BMFTR)
Referat „Kommunikationstechnologien und Cybersicherheit;
CISPA“
53170 Bonn

Bestellungen

schriftlich an
Publikationsversand der Bundesregierung
Postfach 50 10 54
18155 Rostock
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
Internet: bmftr.de
oder per
Tel.: 030 18 272 272 1
Fax: 030 18 10 272 272 1

Stand

Dezember 2025

Text

BMFTR
VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Berlin

Gestaltung

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Berlin

Druck

BMFTR

Bildnachweise

Titel, S. 7, S. 11: BMFTR/familie redlich
Vorwort: Bundesregierung/Steffen Kugler
S. 4: AdobeStock/paul
S. 12, S. 13, S. 18: Fraunhofer Heinrich Hertz Institute HHI
S. 14: AdobeStock/marqs

Diese Publikation wird als Fachinformation des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt kostenlos herausgegeben. Sie ist nicht zum Verkauf bestimmt und darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

