

Antwort

der Bundesregierung

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Nicole Höchst, Dr. Michael Kaufmann, Adam Balten, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der AfD
– Drucksache 21/8075 –**

Forschung, Förderung, Haushaltstitel und sicherheitsrelevante Aspekte hochminiaturisierter vernetzter Sensorsysteme – von MEMS und NEMS über Smart Dust, Wireless Sensor Networks und Internet of Nano-Things bis zu Neural Dust, StimDust, BioMEMS und Brain-Computer-Interfaces

Vorbemerkung der Fragesteller

Die Miniaturisierung elektronischer Systeme – von Mikroelektromechanischen Systemen (MEMS) bis hin zu hochsensiblen Brain-Computer-Interfaces (BCI) – ist ein entscheidender Treiber für den technologischen Fortschritt. Während etablierte MEMS-Technologien heute unverzichtbare Grundlagentechnologien für mittelständische Unternehmen (z. B. Automobil- und Medizintechnik) und Industrie bilden, stellen neuartige Felder wie „Smart Dust“, BioMEMS oder neuronale Schnittstellen sowohl ökonomische Chancen als auch komplexe ethische und sicherheitsrelevante Herausforderungen dar.

Unter dem wissenschaftlichen Begriff Smart Dust werden miniaturisierte, drahtlos kommunizierende Sensorknoten („Motes“) verstanden, die Sensorik, Datenverarbeitung, Kommunikation und Energieversorgung möglichst auf kleinstem Raum – idealerweise in einem Volumen von etwa einem Kubikmillimeter – integrieren. Das Konzept wurde Ende der 1990er-Jahre von einer Forschungsgruppe der University of California, Berkeley, unter Leitung von Prof. Kristofer S. J. Pister im Rahmen des MEMS-Programms der Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) entwickelt und beschrieben ausdrücklich sowohl zivile als auch militärische Anwendungsmöglichkeiten (Projektseite: <https://people.eecs.berkeley.edu/~pister/SmartDust>). Bereits 2001 legten Wissenschaftler der University of California, Berkeley die Grundlagen dar: https://people.eecs.berkeley.edu/~pister/publications/2001/Warneke2001_Smart_Dust_communicating_with_a_cubic-millimeter_computer.pdf bzw. <https://ieeexplore.ieee.org/document/895117/>).

Aus dem Forschungsprogramm gingen kommerzielle Entwicklungen hervor; Prof. Kristofer S. J. Pister war Mitgründer von Dust Networks. Parallel dazu entwickelten sich das Forschungsgebiet des Internet of Nano-Things (IoNT) sowie implantierbare Systeme wie Neural Dust und StimDust (exemplarisch: <https://news.berkeley.edu/2018/04/10/berkeley-engineers-build-smallest-volume-most-efficient-wireless-nerve-stimulator/>).

Deutschland muss im internationalen Wettbewerb, insbesondere gegenüber China und den USA, seine technologische Souveränität sichern. Gleichzeitig beobachten die Fragesteller eine zunehmende Verwendung dieser Technologien im Rahmen einer „Dual-Use“-Strategie durch die Bundesregierung. Dies steht in einem Spannungsverhältnis zur historischen Positionierung von einigen Regierungsparteien, die in der Vergangenheit durch das Propagieren von „Zivilklauseln“ die Verbindung von Forschung und Verteidigungsinteressen strikt ablehnten.

Vor diesem Hintergrund besteht ein erhebliches parlamentarisches Interesse daran, das Handeln der Bundesregierung hinsichtlich der Forschungsförderung, der Abgrenzung zwischen ziviler und militärischer Nutzung sowie des Schutzes geistiger Integrität (Neurorechte) transparent zu machen.

Vorbemerkung der Bundesregierung

Die Bundesregierung verfolgt die in der Vorbemerkung der Fragesteller genannten Technologiefelder, insbesondere Mikroelektromechanischen Systemen (MEMS), BioMEMS, neuronale Schnittstellen bzw. Brain-Computer-Interfaces (BCI) sowie Konzepte wie „Smart Dust“, im Rahmen ihrer jeweiligen Zuständigkeiten und unter Berücksichtigung des unterschiedlichen technologischen Reifegrades.

Dabei handelt es sich um ein heterogenes Spektrum von Technologien: MEMS sind bereits etablierte Schlüsseltechnologien mit vielfältigen industriellen und medizinischen Anwendungen. BCI, BioMEMS und implantierbare neuronale Sensorsysteme befinden sich je nach konkreter Anwendung in unterschiedlichen Stadien von Forschung, Entwicklung und Erprobung. Konzepte wie „Smart Dust“ und „Neural Dust“ sind demgegenüber insbesondere hinsichtlich der weiteren Miniaturisierung, Energieversorgung, Kommunikation und Biokompatibilität weiterhin mit erheblichen Forschungs- und Entwicklungsfragen verbunden.

Eine übergreifende Strategie der Bundesregierung für den Einsatz dieser Technologien in der inneren Sicherheit oder der Verteidigung besteht derzeit nicht. Dies schließt Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sowie mögliche zivile und dual-use-fähige Anwendungsmöglichkeiten einzelner Technologien nicht aus. Für die Förderung und Nutzung konkreter Technologien gelten die jeweils einschlägigen fachlichen, rechtlichen und ethischen Rahmenbedingungen.

1. Welche Forschungs- und Entwicklungsvorhaben mit einem Fördervolumen von jeweils mehr als 500 000 Euro, die sich auf hochsensible Felder wie Neurotechnologien (Neural Dust, StimDust, Brain-Computer-Interfaces) oder hochminiaturisierte Sensorsysteme mit Dual-Use-Potenzial (Smart Dust, IoNT, neuromorphe Sensorik) beziehen, wurden seit dem 1. Januar 2018 durch Bundesmittel gefördert (bitte nach Ressorts, Förderprogrammen, Zuwendungsempfänger, Laufzeiten, Fördersummen und Projektzielen aufschlüsseln)?

Eine tabellarische Übersicht ist als Anlage 1 beigelegt.*

* Von einer Drucklegung der Anlage wird abgesehen. Diese ist auf Bundestagsdrucksache 21/8529 auf der Internetseite des Deutschen Bundestages abrufbar.

2. Inwiefern ist die Förderung dieser Projekte in die Strategie der „Technologischen Souveränität“ eingebunden, und welche Vorhaben auf nationaler und EU-Ebene werden spezifisch dazu genutzt, Abhängigkeiten von außereuropäischen Akteuren (insbesondere den USA und China) zu verringern?

Der Bundesregierung ist die Strategie der „Technologischen Souveränität“ nicht bekannt. Die Hightech Agenda Deutschland ist die zentrale forschungs-, transfer- und innovationspolitische Strategie der Bundesregierung zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit und technologischen Souveränität Deutschlands und der Europäischen Union, die durch technologiespezifische Roadmaps und Fachprogramme umgesetzt wird. Die unter Frage 1 in Anlage 1* genannten Vorhaben leisten einen wesentlichen Beitrag zur Stärkung dieser Ziele.

3. Aus welchen Einzelplänen, Kapiteln und Haushaltstiteln sowie Sondervermögen werden diese genannten Forschungsbereiche finanziert (bitte nach Haushaltsjahr von 2018 bis 2026 aufschlüsseln)?

Eine tabellarische Übersicht ist als Anlage 2 beigefügt.*

4. Wie bewertet die Bundesregierung die Rolle der Agentur für Sprunginnovationen (SPRIND) bei der Beschleunigung von Technologien, die ein hohes Risiko für die informationelle Selbstbestimmung bergen?

Die Bundesregierung hat die Bundesagentur für Sprunginnovationen (SPRIND) mit den Aufgaben der Identifizierung, Validierung und öffentlichen Förderung von Vorhaben mit Potential für eine Sprunginnovation beliehen. Als Beliehene nimmt die Agentur die ihr übertragenen Aufgaben eigenständig wahr. Dabei ist sie an Recht und Gesetz gebunden. Dies gilt auch mit Blick auf den Schutz des Rechts auf informationelle Selbstbestimmung.

5. Führen die zu Frage 1 aufgeführten Projekte bereits zu Patentanmeldungen, Lizenzvergaben und wirtschaftlichen Ausgründungen, und wenn ja, welche sind das (bitte gegebenenfalls jeweils nennen: Patentanmelder, Titel und Nummer des Patents, Lizenzgeber, Lizenznehmer, Name und Rechtsform der Ausgründung)?

Eine tabellarische Übersicht zu den der Bundesregierung bekannten Patentanmeldungen ist als Anlage 3 beigefügt.* Da die Projekte zum Teil noch laufen und es sich um vorwettbewerbliche Forschungsprojekte handelt, ist davon auszugehen, dass weitere Patentanmeldungen sowie Lizenzvergaben folgen werden und auch Ausgründungen auf Basis der Projektergebnisse noch zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

6. Sieht die Bundesregierung Maßnahmen vor, um sicherzustellen, dass diese IP-Rechte nicht an ausländische Investoren fließen, wenn ja, welche sind das, und wenn nein, warum nicht?

Der Umgang mit im Vorhaben entstehendem geistigem Eigentum (IP) wird im Förderbescheid insbesondere durch Vorgaben zu Nutzungsrechten, Verwertung und Schutzrechten an den Projektergebnissen geregelt. Der Zuwendungsempfänger darf die im Vorhaben gewonnenen Ergebnisse außerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums und der Schweiz nur mit vorheriger schriftlicher Zu-

* Von einer Drucklegung der Anlage wird abgesehen. Diese ist auf Bundestagsdrucksache 21/8529 auf der Internetseite des Deutschen Bundestages abrufbar.

stimmung des Zuwendungsgebers verwerten, sofern die Verwertung von den Angaben im Antrag abweicht. Die Veräußerung von Patenten gilt als Verwertung.

7. Welche deutschen Einrichtungen waren seit 2018 an europäischen bzw. internationalen Projekten (z. B. Chips JU [Chips Joint Undertaking], EDF [European Defence Fund], EIC [European Innovation Council]) beteiligt, die explizit Technologien entwickeln, die sowohl zivil als auch für Verteidigungszwecke (Dual-Use) einsetzbar sind?

Die Bundesregierung kann weder für die gesamte deutsche Forschungslandschaft noch für die europäische Forschungsförderung eine vollständige Auskunft zu Projektbeteiligungen von deutschen Einrichtungen geben, sondern lediglich eine Auskunft für die von der Bundesregierung (mit-)finanzierten Maßnahmen.

Im aktuellen europäischen Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (Horizont Europa) und im Chips JU werden nur Projekte mit Schwerpunkt im zivilen Bereich gefördert. Insofern werden dort keine expliziten Technologien für den Verteidigungszweck entwickelt.

Der Europäische Verteidigungsfonds (EVF) ist ein Industrieförderprogramm in Durchführung der Europäischen Kommission. Im EVF sind diverse Deutsche Forschungsinstitute (z. B. Fraunhofer-Gesellschaft, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Hochschulen) in den jährlich ausgewählten Projekten der Arbeitsprogramme beteiligt.

Das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) finanziert nur Forschungsvorhaben, deren Ergebnisse für Verteidigungszwecke der Bundeswehr verwendet werden können. Das BMVg verfolgt nicht nach, ob diese Ergebnisse auch zu zivilen Zwecken genutzt werden. Die Vorgaben des Geheimsschutzes sind in jedem Vorhaben einzuhalten.

8. Wie positioniert sich die Bundesregierung zur historisch von Teilen der Koalition der Fraktionen der CDU/CSU und SPD geförderten „Zivilklausel“ an Forschungseinrichtungen, angesichts der heutigen massiven staatlichen Förderung von Dual-Use-Technologien (z. B. EDF-Projekte) sowie zur geänderten geopolitischen und wirtschaftlichen Weltlage?

Die Bundesregierung steht zur umfassenden Gewährleistung der Wissenschaftsfreiheit gemäß Artikel 5 Absatz 3 Grundgesetz. Diese umfasst in ihrem Schutzbereich auch Dual-Use Forschungsfelder und zivil-militärische Fragestellungen.

9. Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung über Kooperationen deutscher Forschungseinrichtungen mit der DARPA oder anderen US-Verteidigungsbehörden im Bereich der Neurotechnologie?

Über Kooperationen von deutschen Forschungseinrichtungen mit der Defense Advanced Research Projects Agency oder anderen US-Verteidigungseinrichtungen im Bereich der Neurotechnologie liegen der Bundesregierung keine Kenntnisse vor.

10. Welche Exportkontrollmechanismen greifen, um zu verhindern, dass in Deutschland mit Bundesmitteln entwickelte Hochtechnologien (z. B. Smart Dust, Sensor-Knoten) ungewollt in die Hände ausländischer Nachrichtendienste, autoritärer Regime oder solcher, die sich in kriegesischen Konflikten befinden, gelangen?

Der Außenwirtschaftsverkehr – also u. a. der Verkehr mit Gütern und Dienstleistungen mit dem Ausland – ist grundsätzlich frei, unterliegt jedoch Einschränkungen, die sich aus dem Recht der EU, unter anderem der EU-Dual-Use-Verordnung, den EU-Embargoverordnungen und aus dem Außenwirtschaftsgesetz (AWG) sowie der Außenwirtschaftsverordnung (AWV) ergeben.

Die Verantwortung für die Einhaltung des Exportkontrollrechts liegt in Deutschland bei den Ausführern, etwa geförderten Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Diese haben hierzu die notwendigen Vorkehrungen zu treffen.

11. Welche Vorhaben mit Bezug zu hochminiaturisierten Sensoren wurden seit 2018 durch das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) gefördert, und welche dieser Projekte dienen explizit dem Schutz kritischer Infrastrukturen (KRITIS) oder der Sicherung der europäischen Außengrenzen?

Das BMVg hat keine entsprechenden Forschungsvorhaben gefördert.

12. Sieht die Bundesregierung in der Nutzung von „Smart Dust“-Technologien ein effektives Instrument zur lückenlosen Grenzüberwachung, wenn ja, welche konkreten Pilotprojekte existieren hierzu, und wenn nein, aus welchen Gründen nicht?

Die Bundesregierung verfügt über keine Erkenntnisse, die eine Bewertung des Einsatzes von „Smart Dust“-Technologien zur Grenzüberwachung oder eine Aussage zu entsprechenden Pilotprojekten ermöglichen.

13. Welche sicherheitsrelevanten Verwundbarkeiten (Manipulation, Spoofing) wurden in geförderten Projekten identifiziert, und welche Absicherungsstrategien für KRITIS wurden hieraus abgeleitet?

Der Bundesregierung liegen hierzu keine Erkenntnisse vor.

14. Liegen Erkenntnisse darüber vor, ob aus Bundesmitteln finanzierte Patente in sicherheitskritischen Anwendungen im Ausland genutzt werden, ohne dass eine deutsche oder europäische Verwertung erfolgte?

Der Bundesregierung liegen hierzu keine Erkenntnisse vor.

Im Übrigen wird auf die Antwort zu Frage 10 verwiesen.

15. Welche datenschutzrechtlichen und ethischen Bewertungen hat die Bundesregierung seit 2018 spezifisch zu Projekten im Bereich Brain-Computer-Interfaces vorgenommen, um die „kognitive Freiheit“ (Cognitive Liberty) der Bürger zu schützen?

Die Bundesregierung befasst sich fortlaufend mit den Auswirkungen von technologischen Entwicklungen, unter anderem auch zu BCI im Förderschwerpunkt

zu ethischen, rechtlichen und sozialen Aspekten (ELSA) in den Lebenswissenschaften. Die Ergebnisse bilden eine der Bewertungsgrundlagen der Bundesregierung.

16. Wie bewertet die Bundesregierung die Übernahme von Vorgaben durch supranationale Organisationen (z. B. EU-Kommission, Weltgesundheitsorganisation [WHO]) bei der Regulierung von Neurotechnologien, und inwieweit wird hierbei die nationale Souveränität des deutschen Gesetzgebers eingeschränkt?

Die Bundesregierung begrüßt, dass sich multilaterale Organisationen wie zuletzt die OECD und die UNESCO mit dem Thema befassen, und bringt entsprechend eigene Positionen ein.

17. Hält die Bundesregierung die bestehenden Gesetze für ausreichend, um neuronale Daten als eigenständige, besonders schützenswerte Kategorie zu definieren (analog zu Biometrie-Daten), und wenn nein, wann plant sie eine entsprechende Gesetzesinitiative?

Neuronale Daten sind grundsätzlich als personenbezogene Daten zu klassifizieren und fallen somit in den Anwendungsbereich der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO). Sofern sie darüber hinaus Auskunft über die neuronalen Abläufe im Gehirn einer Person geben, beispielsweise über neuronale Reaktionsmuster, sind sie zudem als Gesundheitsdaten einzuordnen und unterliegen gemäß Artikel 9 Absatz 1 DSGVO einem besonderen Schutz. Die Bundesregierung verfolgt die technologischen Entwicklungen mit großer Aufmerksamkeit, um etwaige Schutzlücken zu identifizieren und wirksam zu adressieren. Neue gesetzgeberische Maßnahmen sind in diesem Zusammenhang derzeit nicht geplant.

18. Welche Maßnahmen plant die Bundesregierung zum Schutz vulnerabler Personengruppen (Minderjährige, nicht einwilligungsfähige Personen) vor einer potenziellen Beeinflussung durch BCI-Technologien?
19. Plant die Bundesregierung eine ressortübergreifende Strategie, die industrielle Innovationskraft in der Sensorik mit einem robusten Schutz der Bürgerrechte und der nationalen Sicherheit verbindet?

Die Fragen 18 und 19 werden im Zusammenhang beantwortet.

Es wird auf die Vorbemerkung der Bundesregierung verwiesen.

20. Welche interministeriellen Abstimmungsmechanismen existieren, um sicherzustellen, dass die Forschungsförderung nicht die technologische Souveränität Deutschlands untergräbt, indem sie Forschungsergebnisse ohne hinreichende Verwertungssicherung an globale Technologiekonzerne abfließen lässt?

Die Bundesregierung verweist auf die etablierten interministeriellen Abstimmungsprozesse und -mechanismen im Rahmen des Außenwirtschaftsrechts. Dieses umfasst insbesondere die Instrumente der Investitionsprüfung und der Exportkontrolle.

21. Beabsichtigt die Bundesregierung, dem Deutschen Bundestag jährlich einen Bericht über den Stand der Dual-Use-Forschung, die Einhaltung ethischer Standards und den Schutz der Bevölkerung vor missbräuchlicher Nutzung hochminiaturisierter Technologien vorzulegen, um die parlamentarische Kontrolle zu gewährleisten, und wenn nein, aus welchen Gründen sieht sie davon ab?

Die Bundesregierung misst der parlamentarischen Kontrolle hohe Bedeutung bei und trägt ihr im Rahmen der bestehenden parlamentarischen Informations- und Kontrollinstrumente umfassend Rechnung. Hierzu zählen insbesondere das parlamentarische Frage- und Informationsrecht sowie die Befassung in den zuständigen Ausschüssen.

Anlage 1 zu Frage 1

Einzelvorhaben mit einer Fördersumme unter 500T€ werden genannt, insofern das entsprechende Verbundvorhaben eine Gesamtfördersumme von über 500T€ aufweist.

Ressort	Förderprogramm	Zuwendungsempfänger	Laufzeit von	Laufzeit bis	Fördersumme (Euro)	Projektziel
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFT R)	Initiativprojekt: AI.D	Technische Universität München	01.07.2022	31.12.2026	3.608.719	Das Projekt AI.D zielt darauf ab, neurologisch und neuromuskulär geschädigten Patienten durch eine neue Generation von auf menschlichen Modellen basierenden und lernfähigen Neuro-Maschinen, die nach den Grundsätzen der menschlichen Neuromechanik und motorischen Kontrolle entwickelt und gesteuert werden, mit Hilfe einer Gehirn-Maschine-Schnittstelle (BMI) ihre ADL (Aktivitäten des täglichen Lebens)-Funktionen wieder zurückzugeben. Um dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen, wird sich der strategische Ansatz auf drei Säulen stützen: I. Gehirn-Maschine-Schnittstelle: Menschliche, modellgestützte kausale Signalverarbeitung II. Human-informierte KI/Menschen-basierte KI: Intelligente Steuerungs- und Lernalgorithmen III. Klinische Studien: Von der Technologievalidierung zur klinischen Validierung Die folgenden Systeme und Szenarien beschreiben die konkret erwarteten Ergebnisse und angestrebten Resultate. Neuro-Maschine I: KI-basierte Neuroprothesen für die oberen Extremitäten Zielszenario 1: Patienten mit Oberarmamputation tragen eine intelligente Prothese und verrichten alltägliche Aufgaben durch koordinierte, natürliche Bewegungen. Die entwickelte Prothese ist teilautonom. Neuro-Maschine II: KI-basierte Neuro-Assistenten Zielszenario 2: Ein tetraplegischer Patient steuert über ein neuronales Hirnimplantat einen Roboterhandarm, um seine Unabhängigkeit bei ADLs zu verbessern, z. B. beim Greifen von Gegenständen, beim Füttern oder beim Trinken und Abstellen eines Trinkbechers. Der entwickelte hirngesteuerte Roboterassistent ist teilautonom. Neuro-Maschine III: KI-basierte Neurorehabilitationssysteme Zielszenario 3: Einem schwer betroffenen Schlaganfallpatienten hilft ein Assistenzsystem bei der Frühmobilisierung seiner unteren Extremitäten. Das System bietet ein angemessenes Maß an Unterstützung, um die Sicherheit des Patienten zu gewährleisten und gleichzeitig das Engagement des Patienten zu optimieren.

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

BMFTR	Initiativprojekt: AI.D	Klinikum der Technischen Universität München (TUM Klinikum)	01.07.2022	31.12.2026	887.540	Das Verbundprojekt AI.D zielt darauf ab, die Aktivitäten des täglichen Lebens für neurologisch und neuromuskulär beeinträchtigte Patienten durch eine neue Generation von modellbasierten lernfähigen Neuromaschinen wiederherzustellen, die nach den Prinzipien der menschlichen Neuromechanik und Motorsteuerung entworfen und gesteuert werden. Das AI.D-Konsortium arbeitet bei der Entwicklung dieser sog. Brain-Machine-Interfaces (BMI) in drei wesentlichen Bereichen. Erstens, modellbasierte kausale Signalverarbeitung; zweitens, auf Künstlicher Intelligenz (KI) basierenden Steuerungs- und Lernalgorithmen. Drittens, Validierung der entwickelten Technologien in klinischen Studien. Das vorliegende Projekt ist primär Teil der ersten und 3 Säule, in der wir zum Ziel haben, aktuell vorhandene Lücken in der BMI-Technologie zu schließen und die Interaktion bis hin zu klinischen Studien voranzutreiben. Zum einen wird die Neuroplastizität bei den jeweiligen Patienten untersucht und die in dem Gesamtprojekt vorangetriebene technische Entwicklung in die Klinik überführt. Wir erhoffen uns davon nicht nur ein tieferes Verständnis der Neurorehabilitationsmechanismen, die während der Verwendung verschiedener Neuromaschinen zum Tragen kommen können, sondern auch die Entwicklung des Projektes hin zu einem echten klinischen Nutzen für neurologisch und neuromuskulär beeinträchtigte Patienten.
BMFTR	Initiativprojekt: AI.D	Klinikum der Technischen Universität München (TUM Klinikum)	01.07.2022	31.12.2026	490.043	Das Verbundprojekt AI.D zielt darauf ab, die Aktivitäten des täglichen Lebens für neurologisch und neuromuskulär beeinträchtigte Patienten durch eine neue Generation von modellbasierten lernfähigen Neuromaschinen wiederherzustellen, die nach den Prinzipien der menschlichen Neuromechanik und Motorsteuerung entworfen und gesteuert werden. Das AI.D-Konsortium arbeitet bei der Entwicklung dieser sog. Brain-Machine-Interfaces (BMI) in drei wesentlichen Bereichen. Erstens, modellbasierte kausale Signalverarbeitung; zweitens, auf Künstlicher Intelligenz (KI) basierenden Steuerungs- und Lernalgorithmen. Drittens, Validierung der entwickelten Technologien in klinischen Studien. Das vorliegende Projekt ist Teil der ersten Säule, in der wir zum Ziel haben, aktuell vorhandene Lücken in der BMI-Technologie zu schließen. Anstatt die implantierten neuronalen Sensoren weiter zu verbessern, konzentrieren wir

						uns auf die Entwicklung und Optimierung der Datenverarbeitungskette, welche die Sensoren mit dem technischen Assistenzsystem verbindet. Dies umfasst die Aufzeichnung neuronaler Signale mit automatischer Auswahl der am besten für das BMI geeigneten Kanäle, die Signalübertragung, die Vorverarbeitung, die Kalibrierung und schließlich die Dekodierung. Dieses Projekt leistet Grundlagenarbeit für andere Projekte im Verbund, in denen aus diesen neuronalen und neuromuskulären Steuersignalen die von den Patienten beabsichtigten Bewegungsmuster extrahiert werden. Darüber hinaus werden wir Konnektivitätsprofile aus den gesammelten neuronalen Daten vor und nach Training mit den robotischen Assistenzsystemen ableiten, um Unterschiede zwischen gesunden Probanden und neurologischen Patienten beim Ausführen motorischer Aufgaben oder auch nur bei Vorstellung derselben zu identifizieren. Wir erhoffen uns davon ein tieferes Verständnis der Neurorehabilitationsmechanismen, die während der Verwendung verschiedener Neuromaschinen zum Tragen kommen können.
BMFTR	BKM KDT Call 2/2022: NerveRepack	Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung eingetragener Verein	15.07.2023	31.05.2027	371.114	Das Hauptziel des Projektes ist die Entwicklung einer neuen Generation bidirektionaler implantierbarer Elektroden, die das menschliche Nervensystem mit externen mechatronischen Hilfsmitteln wie Exoskeletten und Exo-Prothesen verbinden, und somit Menschen mit Armamputationen oder Beinlähmungen helfen, ihre motorischen und sensorischen Funktionen wiederzuerlangen. Das NerveRepack-Projekt soll drei Demonstratoren für die bidirektionale Kommunikation zwischen der technologischen Schnittstelle und dem menschlichen Nervensystem hervorbringen: 1. Eine Exoprothese für Amputationen der oberen Gliedmaßen, die in einer klinischen Studie mit einem Patienten getestet und validiert werden; 2. Ein zweibeiniges Exoskelett, das unter Laborbedingungen getestet werden soll; 3. Ein einbeiniges Exoskelett, das unter Laborbedingungen getestet werden soll; 4. Das IZM wird sich in erster Linie mit der Etablierung der konformen Dünnschicht-Verkapselungstechnologie zur Beschichtung von implantierbaren Systemen und Einzelkomponenten befassen und dabei die für langlebige Implantate erforderlichen Haftungs- und Wasserbarriereigenschaften nachweisen.

BMFTR	BKM KDT Call 2/2022: NerveRepack	Chemnitzer Werkstoffmechanik GmbH	15.07.2023	31.05.2027	131.663	Im Projekt NerveRepack werden elektronische Komponenten und Systeme (ECS) zur bidirektionalen Verbindung des menschlichen Nervensystems mit einer neuen Generation von Exoprothesen und Exoskeletten für Menschen mit amputierten oder gelähmten Gliedmaßen entwickelt. Die CWM wird sich im Rahmen des Teilvorhabens mit der Zuverlässigkeitsanalyse und -sicherung an implantierbaren Elektronikkomponenten mittels Bildkorrelation in optischen 2D- und computertomografischen 3D-Bildern befassen. Hierbei wird die CWM insbesondere Fragen der Zuverlässigkeit, Robustheit, Lebensdauersicherung und Verfügbarkeit der projektspezifischen Systeme thematisieren, welche sich aus den besonderen Anforderungen an die Elektronik im Anwendungsfall ergeben. Implantierbare Elektronik ist durch den engen Kontakt zu feuchten und korrosiven Medien und die Notwendigkeit des direkten Kontakts zu körpereigenem Gewebe besonderen Beanspruchungen ausgesetzt, die ihre Lebensdauer und ihren störungsfreien Betrieb beeinträchtigen können. Insbesondere eingebrachte Elektroden zur Ableitung neuraler Potentiale haben derzeit eine noch sehr geringe zulässige Verweildauer im Körper. Andererseits ist der potentielle Patient auf eine zuverlässige und verlässliche Funktion seiner Hilfsmittel angewiesen, so dass sowohl mögliche Ausfälle als auch häufig notwendige Operationen vermieden werden müssen. CWM wird in NerveRepack diese Themenbereiche adressieren und mit Hilfe ihrer eigenentwickelten Technologien der Deformationsanalyse an digitalen 2D- und 3D-(Volumen)Bildern Methoden und experimentelle messtechnische Versuchsträgeraufbauten erforschen, die unter Berücksichtigung der völlig neuen Anforderungen aus dem humanmedizinischen Bereich (biologische Feuchtigkeitumgebung, Temperaturgradienten außen-innen, mechanische Beanspruchungen durch Kräfte in der Prothetik) zur Untersuchung der Zuverlässigkeitseigenschaften der in NerveRepack erforschten implantierbaren Systeme und deren elektronischen Aufbauten geeignet sind.
-------	-------------------------------------	--------------------------------------	------------	------------	---------	--

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

BMFTR	BKM KDT Call 2/2022: NerveRepack	Acquandas GmbH	01.01.2024	31.05.2027	254.199	Das Hauptziel des Projektes ist die Entwicklung einer neuen Generation bidirektionaler implantierbarer Elektroden, die das menschliche Nervensystem mit externen mechatronischen Hilfsmitteln wie Exoskeletten und Exoprothesen verbinden. Menschen die von Armamputationen oder einer Beinlähmung betroffen sind erhalten darüber ihre motorischen und sensorischen Funktionen zurück. Teilziel der ACQUANDAS ist die Auslegung, der Aufbau, die Herstellung und die Erforschung einer neuen weichen Cuff-Elektroden-Plattform, zur Ankopplung an motorische Nervenfasern. Zusätzlich ein gas-/flüssigkeitsdicht-gekapselter, hoch-integrierter starrer & flexibler Mikroelektronik-Träger/Packaging für Mikro-Elektronikbausteine. Dabei soll mittels neuen additiven Dünnschicht-Fertigungsverfahren und -technologien möglichst modulare Mikro-Komponenten zum Aufbau aktiver medizinische Langzeit-Implantate realisiert werden. Diese aktiven Mikro-Komponenten bilden die Schnittstelle zwischen menschlichem Körper und der Neuropthesen. Elektronik- und Elektroden-Komponenten des aktiven Implantates müssen hermetisch dicht, langzeitstabil, biokompatibel, miniaturisiert und sicher die elektrischen und mechanischen Funktionen der Ankopplung an den Nerven ermöglichen. Die Innovation im Teilvorhaben liegt insbesondere in der Konzipierung, Auslegung und Fertigung miniaturisierter, modularer Mikro-Komponenten für hoch-integrierte Mikroelektronikbausteine (als Chip-Träger) und der eigentlichen weichen Cuff-Elektroden-Struktur zur Kopplung mit den motorischen Nervenfasern mit additiven Mikrotechnologien. Diese Plattform soll zusätzlich über zwei technische Verkapselungs-Routen realisiert werden: 1. In Kooperation mit dem Partner Fraunhofer IZM wird eine hermetische soft-flexible Nano-Verkapselung umgesetzt und über 2. Eine klassische harte Mikro-Einhausung ("Deckel & Träger" Wafer/Die-Level) sollen die Elektronikkomponenten genauso hermetisch einzuhausen sein.
-------	-------------------------------------	----------------	------------	------------	---------	---

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

BMFTR	BKM OCTOPUS: MEDGE	Infineon Technologies AG	01.11.2022	31.01.2026	379.846	Mit dem Projekt M/EDGE soll eine Elektronik-Plattform für hochintegrierte medizinische Edge-Intelligenz entwickelt und auf einem gemeinsamen technologischen Kern prototypisch umgesetzt werden. Damit soll ein Beitrag zur digitalen Transformation von besonders kleinen und mobilen Medizinprodukten geschaffen werden, bestehend aus künstlicher Intelligenz für die Personalisierung und für das föderierte Lernen, z.B. in einem Implantat, aber auch für drahtlose Sensorik. Für die technologischen Anforderungen sollen mit M/EDGE Lösungen u.a. für höhere Energieeffizienz, verbesserte Betriebssicherheit, erhöhte IT-Sicherheit und vereinfachte Zulassung entwickelt werden. Bestehende Regulierungen, wie MDR2, DSGVO und IT-SiG-1/-2 sollen als Leitplanken dienen. An drei Praxisbeispielen sollen Hochintegrationen, wie System on Chip, aber auch KI-assistierte Wissenssysteme implementiert und demonstriert werden, wie auch eine sichere und intelligente Cloud Anbindung. Durch das Konsortium soll komplementäres Wissen zu Medizinprodukten, zu Edge-Computing, zu KI-Algorithmen, zu Mikro-/Nanoelektronik, zu Energie- und Datenmanagement, zu Cyber- und Betriebssicherheit, aber auch zu gesetzlich vorgeschriebenen Zulassungsverfahren zusammengetragen werden. Vitalkritische Medizinprodukte sollen besonders berücksichtigt werden. Medizintechnische Innovationsführer, High-Tech Partner der Mikro-/Nanoelektronik und bedeutende Forschungseinrichtungen sollen im Konsortium die wissenschaftlichen als auch die kommerziellen Herausforderungen erfolgreich lösen und damit deutsche Anbieter von Medizinprodukten im internationalen Markt stärken.
BMFTR	BKM OCTOPUS: MEDGE	exelonix GmbH	01.11.2022	31.01.2026	430.152	Mit dem Projekt M/EDGE soll eine Elektronik-Plattform für hochintegrierte medizinische Edge-Intelligenz entwickelt und auf einem gemeinsamen technologischen Kern prototypisch umgesetzt werden. Damit soll ein Beitrag zur digitalen Transformation von besonders kleinen und mobilen Medizinprodukten geschaffen werden, bestehend aus künstlicher Intelligenz für die Personalisierung und für das föderierte Lernen, z.B. in einem Implantat, aber auch für drahtlose Sensorik. Für die technologischen Anforderungen sollen mit M/EDGE Lösungen u.a. für höhere Energieeffizienz, verbesserte Betriebssicherheit, erhöhte IT-Sicherheit und vereinfachte

						Zulassung entwickelt werden. Bestehende Regulierungen, wie MDR2, DSGVO und IT-SiG-1/-2 sollen als Leitplanken dienen. An drei Praxisbeispielen sollen Hochintegrationen, wie System on Chip, aber auch KI-assistierte Wissenssysteme implementiert und demonstriert werden, wie auch eine sichere und intelligente Cloud Anbindung. Durch das Konsortium soll komplementäres Wissen zu Medizinprodukten, zu Edge-Computing, zu KI-Algorithmen, zu Mikro-/Nanoelektronik, zu Energie- und Datenmanagement, zu Cyber- und Betriebssicherheit, aber auch zu gesetzlich vorgeschriebene Zulassungsverfahren zusammengetragen werden. Vitalkritische Medizinprodukte sollen besonders berücksichtigt werden. Medizintechnische Innovationsführer, High-Tech Partner der Mikro-/Nanoelektronik und bedeutende Forschungseinrichtungen sollen im Konsortium die wissenschaftlichen als auch die kommerziellen Herausforderungen erfolgreich lösen und damit deutsche Anbieter von Medizinprodukten im internationalen Markt stärken.
BMFTR	BKM OCTOPUS: MEDGE	Ovesco Endoscopy AG	01.11.2022	31.01.2026	460.662	Die digitale Transformation von Medizinprodukten zu Cloud-vernetzten cybermedizinischen Systemen bietet durch Künstliche Intelligenz (KI), Personalisierung und föderiertes Lernen revolutionäre Chancen. Für wichtige medizinische Anwendungen wie die Kapselendoskopie ist eine traditionelle Cloud-Anbindung jedoch ungeeignet: eine breitbandige und unterbrechungsfreie Netzwerkanbindung ist nicht realisierbar, weshalb die Echtzeitanwendung von KI bisher nicht realisiert ist. Die Lösung dafür ist die Integration von Intelligenz in das Kapselendoskop. Durch die Nutzbarmachung von KI-Funktionen in Echtzeit für ein Kapselendoskop, lässt sich das Verhalten des Geräts auf neue Art steuern, sodass Energieeffizienz, diagnostische Qualität und Patientenkomfort deutlich profitieren. Im Teilprojekt "Versuchsträger Kapselendoskopie" wird eine Anwendung für Edge-Computing für die Kapselendoskopie geschaffen und verifiziert. Ovesco hat hier alle notwendigen Kompetenzen im Bereich Kapselintegration, medizinische Anwendungen und Zulassung von Medizinprodukten und kann auf ein gutes klinisches Netzwerk zurückgreifen, um eine anwendungsnahe Umsetzung zu beeinflussen.

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

BMFTR	BKM OCTOPUS: MEDGE	Barkhausen Institut gGmbH	01.11.2022	31.01.2026	1.142.793	Mit dem Projekt MEDGE soll eine Elektronik-Plattform für hochintegrierte medizinische Edge-Intelligenz entwickelt und auf einem gemeinsamen technologischen Kern prototypisch umgesetzt werden. Damit soll ein Beitrag zur digitale Transformation von besonders kleinen und mobilen Medizinprodukten geschaffen werden, bestehend aus künstlicher Intelligenz für die Personalisierung und für das föderierte Lernen, z.B. in einem Implantat, aber auch für drahtlose Sensorik. Für die technologischen Anforderungen sollen mit MEDGE Lösungen u.a. für höhere Energieeffizienz, verbesserte Betriebssicherheit, erhöhte IT-Sicherheit und vereinfachte Zulassung entwickelt werden. Bestehende Regulierungen, wie MDR2, DSGVO und IT-SiG-1/-2 sollen als Leitplanken dienen. An drei Praxisbeispielen sollen Hochintegrationen, wie System on Chip, aber auch KI-assistierte Wissenssysteme implementiert und demonstriert werden, wie auch eine sichere und intelligente Cloud Anbindung. Durch das Konsortium soll komplementäres Wissen zu Medizinprodukten, zu Edge-Computing, zu KI-Algorithmen, zu Mikro-/Nanoelektronik, zu Energie- und Datenmanagement, zu Cyber- und Betriebssicherheit, aber auch zu gesetzlich vorgeschriebene Zulassungsverfahren zusammengetragen werden. Vitalkritische Medizinprodukte sollen besonders berücksichtigt werden. Medizintechnische Innovationsführer, High-Tech Partner der Mikro-/Nanoelektronik und bedeutende Forschungseinrichtungen sollen im Konsortium die wissenschaftlichen als auch die kommerziellen Herausforderungen erfolgreich lösen und damit deutsche Anbieter von Medizinprodukten im internationalen Markt stärken. Das BI beschäftigt sich in seinem Teilvorhaben mit der Erforschung, Entwicklung und Implementierung einer vertrauenswürdigen modularen Hardware-Sicherheitsarchitektur für die im MEDGE definierten medizinischen Anwendungen.
-------	-----------------------	---------------------------	------------	------------	-----------	--

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

BMFTR	BKM OCTOPUS: MEDGE	Technische Universität Dresden	01.11.2022	31.01.2026	666.540	Mit dem Projekt M/EDGE soll eine Elektronik-Plattform für hochintegrierte medizinische Edge-Intelligenz entwickelt und auf einem gemeinsamen technologischen Kern prototypisch umgesetzt werden. Damit soll ein Beitrag zur digitalen Transformation von besonders kleinen und mobilen Medizinprodukten geschaffen werden, bestehend aus künstlicher Intelligenz für die Personalisierung und für das föderierte Lernen, z.B. in einem Implantat, aber auch für drahtlose Sensorik. Für die technologischen Anforderungen sollen mit M/EDGE Lösungen u.a. für höhere Energieeffizienz, verbesserte Betriebssicherheit, erhöhte IT-Sicherheit und vereinfachte Zulassung entwickelt werden. Bestehende Regulierungen, wie MDR2, DSGVO und IT-SiG-1/-2 sollen als Leitplanken dienen. An drei Praxisbeispielen sollen Hochintegrationen, wie System on Chip, aber auch KI-assistierte Wissenssysteme implementiert und demonstriert werden, wie auch eine sichere und intelligente Cloud Anbindung. Durch das Konsortium soll komplementäres Wissen zu Medizinprodukten, zu Edge-Computing, zu KI-Algorithmen, zu Mikro-/Nanoelektronik, zu Energie- und Datenmanagement, zu Cyber- und Betriebssicherheit, aber auch zu gesetzlich vorgeschriebene Zulassungsverfahren zusammengetragen werden. Vitalkritische Medizinprodukte sollen besonders berücksichtigt werden. Medizintechnische Innovationsführer, High-Tech Partner der Mikro-/Nanoelektronik und bedeutende Forschungseinrichtungen sollen im Konsortium die wissenschaftlichen als auch die kommerziellen Herausforderungen erfolgreich lösen und damit deutsche Anbieter von Medizinprodukten im internationalen Markt stärken.
BMFTR	BKM OCTOPUS: MEDGE	Technische Universität Dresden	01.11.2022	31.01.2026	269.874	Das ICCL (TUD) übernimmt im Projektverbund die Aspekte der Grundlagenforschung auf den Gebieten der logikbasierten Wissensrepräsentation sowie erklärbaren künstlichen Intelligenz. Zentrale Beiträge umfassen die Entwicklung von logikbasierten formalen Sprachen zur Repräsentation modularer Assurance-Cases sowie Techniken zur semantischen Analyse solcher Repräsentationen (z.B. Prüfung der Korrektheit, Vollständigkeit, Anwendbarkeit). Dabei werden die digitalen Assurance-Cases aus dem Forschungsprojekt "KI-assistierte Zertifizierung medizinischer Software"(KIMEDS) weiterentwickelt, um deren Wiederverwendbarkeit entlang

						modularer Systemarchitekturen zu erhöhen. Die Beiträge werden nach umfangreichen Anforderungsanalysen und im intensiven Austausch mit dem EKfZ und den Anwendungspartnern erzielt. Unter anderem beinhaltet dies die Unterstützung der Projektpartner bei der Formalisierung sowohl des projektspezifischen Domänenwissens als auch der modularen Systemarchitektur.
BMFTR	BKM OCTOPUS: MEDGE	Eberhard Karls Universität Tübingen	01.11.2022	31.01.2026	753.942	Mit dem Projekt M/EDGE soll eine Elektronik-Plattform für hochintegrierte medizinische Edge-Intelligenz entwickelt und auf einem gemeinsamen technologischen Kern prototypisch umgesetzt werden. Damit soll ein Beitrag zur digitalen Transformation von besonders kleinen und mobilen Medizinprodukten geschaffen werden, bestehend aus künstlicher Intelligenz für die Personalisierung und für das föderierte Lernen, z.B. in einem Implantat, aber auch für drahtlose Sensorik. Für die technologischen Anforderungen sollen mit M/EDGE Lösungen u.a. für höhere Energieeffizienz, verbesserte Betriebssicherheit, erhöhte IT-Sicherheit und vereinfachte Zulassung entwickelt werden. Bestehende Regulierungen, wie MDR2, DSGVO und IT-SiG-1/-2 sollen als Leitplanken dienen. An drei Praxisbeispielen sollen Hochintegrationen, wie System on Chip, aber auch KI-assistierte Wissenssysteme implementiert und demonstriert werden, wie auch eine sichere und intelligente Cloud Anbindung. Durch das Konsortium soll komplementäres Wissen zu Medizinprodukten, zu Edge-Computing, zu KI-Algorithmen, zu Mikro-/Nanoelektronik, zu Energie- und Datenmanagement, zu Cyber- und Betriebssicherheit, aber auch zu gesetzlich vorgeschriebene Zulassungsverfahren zusammengetragen werden. Vitalkritische Medizinprodukte sollen besonders berücksichtigt werden. Medizintechnische Innovationsführer, High-Tech Partner der Mikro-/Nanoelektronik und bedeutende Forschungseinrichtungen sollen im Konsortium die wissenschaftlichen als auch die kommerziellen Herausforderungen erfolgreich lösen und damit deutsche Anbieter von Medizinprodukten im internationalen Markt stärken.

BMFTR	BKM OCTOPUS: MEDGE	Technische Universität Dresden	01.11.2022	31.01.2026	360.168	Mit dem Projekt EDGE soll eine Elektronik-Plattform für hochintegrierte medizinische Edge-Intelligenz entwickelt und auf einem gemeinsamen technologischen Kern prototypisch umgesetzt werden. Damit soll ein Beitrag zur digitalen Transformation von besonders kleinen und mobilen Medizinprodukten geschaffen werden, bestehend aus künstlicher Intelligenz für die Personalisierung und für das föderierte Lernen, z.B. in einem Implantat, aber auch für drahtlose Sensorik. Für die technologischen Anforderungen sollen mit MEDGE Lösungen u.a. für höhere Energieeffizienz, verbesserte Betriebssicherheit, erhöhte IT-Sicherheit und vereinfachte Zulassung entwickelt werden. Bestehende Regulierungen, wie MDR2, DSGVO und IT-SiG-1/-2 sollen als Leitplanken dienen. An drei Praxisbeispielen sollen Hochintegrationen, wie System on Chip, aber auch KI-assistierte Wissenssysteme implementiert und demonstriert werden, wie auch eine sichere und intelligente Cloud-Anbindung. Durch das Konsortium soll komplementäres Wissen zu Medizinprodukten, zu Edge-Computing, zu KI-Algorithmen, zu Mikro-/Nanoelektronik, zu Energie- und Datenmanagement, zu Cyber- und Betriebssicherheit, aber auch zu gesetzlich vorgeschriebenen Zulassungsverfahren zusammengetragen werden. Vitalkritische Medizinprodukte sollen besonders berücksichtigt werden. Medizintechnische Innovationsführer, High-Tech-Partner der Mikro-/Nanoelektronik und bedeutende Forschungseinrichtungen sollen im Konsortium die wissenschaftlichen und die kommerziellen Herausforderungen erfolgreich lösen und damit deutsche Anbieter von Medizinprodukten im internationalen Markt stärken. Im Teilvorhaben werden hinsichtlich medizintechnischer Umsetzung die Anforderungen eines Ultraschalllaborsystems ermittelt, das neuartige MEMS-Technologiekombinationen mit fortschrittlicher Signalverarbeitung vereint. Gemäß dem MEDGE-Konzept wird ein Ultraschallsystem in Edge-Architektur entwickelt, das mit der MEDGE-Plattform zu einem Table-Top-Demonstrator integriert wird.
-------	-----------------------	--------------------------------	------------	------------	---------	---

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

BMFTR	BKM OCTOPUS: MEDGE	Charité - Universitätsmedizin Berlin	01.11.2022	31.01.2026	275.634	Mit dem Projekt M/EDGE soll eine Elektronik-Plattform für hochintegrierte medizinische Edge-Intelligenz entwickelt und auf einem gemeinsamen technologischen Kern prototypisch umgesetzt werden. Damit soll ein Beitrag zur digitalen Transformation von besonders kleinen und mobilen Medizinprodukten geschaffen werden, bestehend aus künstlicher Intelligenz für die Personalisierung und für das föderierte Lernen, z.B. in einem Implantat, aber auch für drahtlose Sensorik. Für die technologischen Anforderungen sollen mit M/EDGE Lösungen u.a. für höhere Energieeffizienz, verbesserte Betriebssicherheit, erhöhte IT-Sicherheit und vereinfachte Zulassung entwickelt werden. Bestehende Regulierungen, wie MDR2, DSGVO und IT-SiG-1/-2 sollen als Leitplanken dienen. An drei Praxisbeispielen sollen Hochintegrationen, wie System on Chip, aber auch KI-assistierte Wissenssysteme implementiert und demonstriert werden, wie auch eine sichere und intelligente Cloud Anbindung. Durch das Konsortium soll komplementäres Wissen zu Medizinprodukten, zu Edge-Computing, zu KI-Algorithmen, zu Mikro-/Nanoelektronik, zu Energie- und Datenmanagement, zu Cyber- und Betriebssicherheit, aber auch zu gesetzlich vorgeschriebene Zulassungsverfahren zusammengetragen werden. Vitalkritische Medizinprodukte sollen besonders berücksichtigt werden. Medizintechnische Innovationsführer, High-Tech Partner der Mikro-/Nanoelektronik und bedeutende Forschungseinrichtungen sollen im Konsortium die wissenschaftlichen als auch die kommerziellen Herausforderungen erfolgreich lösen und damit deutsche Anbieter von Medizinprodukten im internationalen Markt stärken.
BMFTR	BKM OCTOPUS: MEDGE	PRECISIS GmbH	01.12.2022	31.01.2026	718.419	Im Rahmen des Gesamtvorhabens wird Precisis einen Versuchsträger für Neurostimulationsimplantate realisieren. Hierbei werden drei Use-Cases mit Relevanz zur Realisierung im Implantat für die Therapie von Epilepsie berücksichtigt werden. Auf Basis dieser Use-Cases werden auf der einen Seite Anforderungen und Spezifikationen aus technischer und regulatorischer Sicht an eine sichere und energieeffiziente Edge Computing Plattform erarbeitet und dokumentiert. Diese werden in eine Generalisierung von Anforderungen an eine M/Edge Computing Plattform einfließen. Auf der anderen Seite wird der Prototyp (Eval-Board), der im Rahmen des

						Projektes entwickelt wird, zur Evaluation der erarbeitenden Konzepte auf Basis der Spezifikation verwendet werden. Folgende relevante Use-Cases werden hierbei berücksichtigt: 1. ein KI basierte closed-loop Lösungen (edge computing) zur Realisierung einer Anfalls Erkennung-basierten gezielten Stimulation; 2. die Edge basierte Verarbeitung im Implantat von neurologischer Aktivität auf Basis von Biosignalen und die Kommunikation (secure edge communication) mit dem Patienten als ein Informations- und Warnsystem; 3. Konzeption zur Kommunikation von Biosensor-Daten zwecks Verbesserung und Individualisierung von KI-Algorithmen zur Anfallserkennung aus dem Implantat sowie die sichere Aktualisierung (Update) der Therapie-Konfiguration im Implantat.
BMFTR	BKM Smart Health: MR-implant	CorTec GmbH	01.03.2018	31.12.2021	554.006	Neurologische und psychiatrische Erkrankungen verursachen schon heute in den Industrienationen ca. ein Drittel aller Gesundheitskosten. Neurotechnologische Innovationen bieten hierbei die Möglichkeiten, dieser Entwicklung entgegen zu steuern, indem sie – neben der klassischen pharmakologischen Behandlung – neue Therapieformen für ein breites Spektrum dieser Erkrankungen eröffnen. Die Magnetresonanztomografie ist eines der wichtigsten diagnostischen Verfahren der modernen Medizin und wird alleine in Deutschland zehntausendfach pro Tag an Patienten durchgeführt. Die Kompatibilität von passiven und aktiven Implantaten (Prothesen, Herzschrittmacher, Clips, Stents usw.) bei MRT-Untersuchungen bezüglich Sicherheit ist daher essentiell, und eine diagnostische Bildqualität in der Nähe der Implantate ist wünschenswert. Moderne Neuroimplantate mit oftmals langen Verbindungskabeln zwischen Elektronik und Sensoren sind aber bis heute nicht MR-kompatibel, und nur wenige Ausnahmen können unter sehr begrenzten Parametern ins MRT eingebracht werden. Um diesem Problem moderner Neurotechnologie und der MR-Bildgebung zu begegnen, werden in diesem Projekt neue Elektronik-Lösungen identifiziert, entwickelt und getestet, welche die MR - Kompatibilität aktiver Implantate verbessern können. Die entwickelten Technologien lassen sich auf eine Vielzahl moderner aktiver Implantate anwenden und werden exemplarisch am Brain Interchange (BIC) Implantat der Firma CorTec erarbeitet und umgesetzt.

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

BMFTR	BKM Smart Health: MR-implant	Universität Ulm	01.03.2018	31.12.2021	438.670	Primäres Ziel des Gesamtvorhabens ist es, Neuroimplantate und MR-Bildgebung gegenseitig kompatibler zu machen, d.h. die Artefaktbildung durch Neuroimplantate bei der MR Bildgebung zu reduzieren, sowie funktionale Störung oder unsicheren Betrieb der Neuroimplantate im MRT zu vermeiden. Dafür werden in diesem Projekt neue Elektronik-Lösungen identifiziert, entwickelt und getestet, welche die MR-Kompatibilität aktiver Implantate verbessern können. Im Teilvorhaben Chip-integrierte Implantat-Elektronik wird dafür sowohl neue Elektronik für das Power Management, neue Elektronik für den Neuromodulator sowie neue Elektronik zur Impedanzanpassung von Elektrodenzuleitungen entworfen.
BMFTR	BKM Smart Health: MR-implant	eesy-ic GmbH	01.03.2018	31.12.2021	642.703	Entwurf eines Mikrochips für eine Kommunikation mit hoher Datenrate und geringer Verlustleistung. eesy-ic wird einen gänzlich neuen Kommunikations-ASIC aufbauen. Die drahtlose Übertragung von mehreren Mbits/s findet meist Trägergebunden z.B. bei 2.4GHz oder im Impulsbetrieb bei 5-8GHz statt. Zum Erreichen der Frequenzen werden integrierte Schaltungen üblicherweise auf 90-130nm oder sogar noch weiter skalierten CMOS Prozessen entworfen, bei denen ein Maskensatz mehrere 100T€ kostet. Kommerziell werden deshalb eher die Massenmärkte anvisiert (insbesondere Mobilfunk). eesy-ic plant, sich bei diesem Projekt auf die RF-Schaltung zu limitieren, um eine hohe Integrationsdichte zu vermeiden. Dadurch kann ein schneller Silizium-Germanium-Prozess verwendet werden, der eine breitere Strukturgröße haben darf (z.B. 350nm) und daher kostengünstiger als hochdichte CMOS-Schaltungen zu realisieren ist. Mögliche Prozesse wären S35 von AMS oder der 250nm SiGe Prozess vom IHP. Wegen der wesentlich niedrigeren Herstellungskosten kann die Schaltung speziell auf eine Nahfeldkommunikation ausgelegt werden. Die Sendeleistung kann dadurch gegenüber heutigen kommerziellen Lösungen deutlich reduziert werden. Dadurch kann auch die Verlustleistung der Sendeschaltung reduziert werden (Ziel: <10mW). Dies wird insbesondere durch den favorisierten Impulsbetrieb (UWB) des implantierten Datensenders erreicht, der hohe Leistungseffizienz aufweist. Es werden 2 Generationen eines Mikrochips entworfen und entsprechende Demonstratoren hergestellt. Ein weiterer Arbeitspunkt betrachtet Design-for-Test und automatisierte RF-

						Testlösungen für den ASIC. Damit sollen die Grundlagen für einen späteren Produktionstest gelegt werden, der kostengünstig ist und doch einen hohen Qualitätsstandard realisiert. Des Weiteren wird eine miniaturisierte Antenne für den WBAN Chipsatz entwickelt.
BMFTR	BKM Smart Health: MR-implant	Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.	01.03.2018	31.12.2021	369.389	Erkrankungen des Gehirns verursachen in den Industrienationen ca. ein Drittel aller Gesundheitskosten. Neurotechnologische Innovationen bieten hierbei die Möglichkeiten, dieser Entwicklung entgegen zu steuern, indem sie neue Therapieformen für ein breites Spektrum dieser Erkrankungen eröffnen. Die Magnetresonanztomografie (MRT) ist eines der wichtigsten diagnostischen Verfahren und wird in Deutschland zehntausendfach pro Tag an Patienten durchgeführt. Die Kompatibilität von passiven und aktiven Implantaten mit MRT-Untersuchungen ist daher essentiell, und eine diagnostische Bildqualität in der Nähe der Implantate ist wünschenswert. Moderne Neuroimplantate sind aber bis heute nicht MR-kompatibel, und nur wenige Ausnahmen können unter sehr begrenzten Parametern ins MRT eingebracht werden. Um diesem Problem zu begegnen, werden in diesem Projekt neue Elektronik-Lösungen identifiziert, entwickelt und getestet, welche die MR-Kompatibilität aktiver Implantate verbessern können. Die entwickelten Technologien lassen sich auf eine Vielzahl moderner aktiver Implantate anwenden und werden exemplarisch am Brain Interchange (BIC) Implantat der Firma CorTec erarbeitet und umgesetzt.
BMFTR	Prospektive Projektförderung DFKI: NEARBY	Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH	01.12.2023	28.02.2027	1.529.168	NEARBY entwickelt KI-gestützte motorische und sprachbasierte Brain-Computer-Interfaces, die trotz Störsignalen und schwankender Gehirnaktivität zuverlässig im Alltag funktionieren sollen.
BMFTR	IKT2020: MAMOKO	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Technische Universität München, Christian-	01.11.2018	31.10.2022	3.241.123	Im Vorhaben "MAMOKO" soll die Eignung von molekularer Kommunikation für makroskopische industrielle Anwendungen untersucht werden. Zu diesem Zweck müssen

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

		Albrechts-Universität zu Kiel, Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau, Technische Universität Berlin				die notwendigen kommunikations- und informationstheoretischen Werkzeuge, eine leistungsfähige Simulationsumgebung und flexible Testbeds und Demonstratoren entwickelt werden.
BMFTR	Forschungsprogramm Kommunikationssysteme "Souverän. Digital. Vernetzt.": IoBNT	Technische Universität Berlin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Technische Universität München, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, Universität zu Lübeck, Technische Universität Darmstadt, Technische Universität Dresden	01.01.2024	31.12.2026	4.466.136	Im Rahmen des IoBNT-Projekts wird ein Kommunikationssystem erforscht und entwickelt, welches u. a. für individualisierte Medizinanwendungen relevant ist. Das IoBNT ist dabei auf die Überwachung und Steuerung von biologischen Prozessen im menschlichen Körper zugeschnitten. Das Projekt umfasst folglich auch die Erforschung möglicher Interfaces zwischen biologischen und digitalen Systemen, sogenannten Bio-Cyber Interfaces. Das methodische Spektrum des Gesamtprojekts über alle Projektpartner beinhaltet theoretische Modellierung, informationstheoretische Analysen, Simulationen sowie Proof-of-Concept-Experimente von integrierten IoBNT-Systemen. Die erwarteten Ergebnisse umfassen die informationstheoretische Charakterisierung integrierter Kommunikationskanäle im menschlichen Körper, Methoden und Algorithmen für die Übertragung, Erfassung, Bestimmung und Erkennung in molekularen Kommunikationssystemen und Simulationswerkzeuge für integrierte IoBNT-Systeme.
BMFTR	Interaktive Technologien für eine geschlechtsspezifische Gesundheit (GeGe) - ISES: Interaktives Schlafmonitoringsystem zur frühzeitigen Erkennung geschlechtsspezifischer Schlafstörungen im Rahmen der hausärztlichen Vorsorgeuntersuchungen	- avisé labs GmbH - Brain Products GmbH - Carl von Ossietzky Universität Oldenburg - Fraunhofer IDMT - Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg - Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum	01.11.2025	31.10.2028	1.335.547	Das Verbundprojekt hat zum Ziel, ein interaktives Schlafmonitoringsystem als Screening-Tool für die hausärztliche Versorgung zu entwickeln und zu erproben, um über objektive Sensordaten Erkenntnisse zu geschlechtsspezifischen Aspekten bei Schlafstörungen zu gewinnen und in die Diagnose einzubringen.

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

BMFTR	START-interaktiv: Interaktive Technologien für Gesundheit und Lebensqualität - InsomnAI: Mobile hirnelektrische Stimulation zur Verbesserung der Schlafqualität	- Institute of Affective Computing e.V.	01.02.2025	31.01.2028	593.580	Das Einzelvorhaben hat sich zum Ziel gesetzt, ein System zur Verbesserung der Schlafqualität basierend auf transkraniellen elektrischen Hirnstimulationen (tDCS) zu entwickeln. Im Zentrum stehen eine automatisierte EEG-basierte Schlafstadienerkennung und eine auf Schlafstadien synchronisierte tDCS-Stimulation.
BMFTR	Mehr Therapieerfolg durch innovative medizintechnische Lösungen für Menschen mit Funktionseinschränkungen - Verbundprojekt: Brain-Computer-Interface gestützte Greifrehabilitation (MindMove)	- medica – Medizintechnik GmbH - Ambulanticum GmbH, Herdecke - SNAP DISCOVERY AG - Ruhr Universität Bochum	01.11.2025	31.10.2027	958.938	Projektziel ist ein innovatives, automatisiertes Rehabilitationssystem für die Greiftherapie neurologischer Patienten, das mittels Brain-Computer-Interfaces, Robotik sowie AR- und vibrotaktilen Feedback neuronale Bewegungsintentionen erfasst und maschinell mit der Bewegungsausführung synchronisiert, um den Therapieerfolg präzise zu steuern und zu evaluieren.
BMFTR	START-interaktiv: Interaktive Technologien für Gesundheit und Lebensqualität - NeuroVR-Plus: Adaptives VR-Training & transkranielle Gehirnstimulation zur Verbesserung der Kognition älterer Menschen	- VRalive UG - Uniklinik Göttingen	01.04.2024	31.03.2027	749.246	Die im Projekt Forschenden entwickeln ein Trainingsprogramm, das speziell darauf ausgerichtet ist, die kognitive Leistungsfähigkeit älterer Menschen zu verbessern. Dazu kombinieren sie die medizinischen Verfahren der transkraniellen elektrischen Gehirnstimulation (tES) und der Pupillometrie zur Messung von Pupillenveränderungen mit VR-Technologie.

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

BMFTR	Interaktive Systeme in virtuellen und realen Räumen – Innovative Technologien für die digitale Gesellschaft (VAR2) - UFO: Einsatz neUrophysiologische r Schnittstellen und taktil unterstützter virtueller Realität zur Förderung von beruflicher InklusiOn	- Fraunhofer IAO - Universität Stuttgart - auticon GmbH - NIRx Medizintechnik GmbH - Sensovo GmbH	01.09.2021	28.02.2025	1.387.970	Das Ziel des Projekts bestand darin, berufliche Teilhabe bei sozio-emotionalen Unterstützungsbedarfen zu sichern und dazu gezielt Kompetenzen in der Wahrnehmung und Interpretation emotionaler Befindlichkeiten aufzubauen. Im Konsortium wurde ein neuartiges Trainingssystem entwickelt, das Hirnsignale erfasst und abgeleitete emotionale Zustände in spürbare Sinneswahrnehmungen umwandelt.
BMFTR	Chronische Schmerzen – Innovative medizintechnische Lösungen zur Verbesserung von Prävention, Diagnostik und Therapie - Verbundprojekt: Kombination von virtueller Realität (VR) und Brain-Computer-Interface (BCI) zur Therapie chronischer Schmerzen (VirtualNoPain)	- VTplus GmbH - Brain Products GmbH - ZTM Bad Kissingen GmbH - Julius-Maximilians-Universität Würzburg - Universitätsklinikum Würzburg	01.07.2020	31.12.2023	1.910.619	Ziel des Vorhabens ist ein kompaktes, für den klinischen und häuslichen Einsatz geeignetes VR-System mit integriertem Brain-Computer-Interface (EEG), das Patienten mit chronischen Schmerzen durch gezieltes EEG-Neurofeedback eine eigenverantwortliche, medikationsreduzierende Schmerzlinderung ermöglicht.

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

BMFTR	KMU-innovativ: Interaktive Technologien für Gesundheit und Lebensqualität - Konfigurierbare Elektronikplattform zur individualisierten Rehabilitation nach Schlaganfall und Querschnittslähmun- g - SmartSense4Life	- Hamburg Applications MES UG - Universitätsklinikum Hamburg- Eppendorf - Fraunhofer IIS - WearHealth UG - MEDEL Medizinische Elektronik Handelsgesellschaft mbH - Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg	01.02.2020	31.07.2023	2.050.011	Ziel des Vorhabens ist der Aufbau einer konfigurierbaren Multimesh-Elektronikplattform zur vernetzten, mehrkanaligen Bio- und Sensordatensignalerfassung und -auswertung sowie deren Integration in ein rückgekoppeltes, selbstlernendes (ClosedLoop) Elektrostimulationssystem. Dies soll der Verbesserung von eingeschränkten motorischen Funktionen dienen.
BMFTR	START-interaktiv: Interaktive Technologien für Gesundheit und Lebensqualität - Intelligenter emotional- empathischer digitaler Assistent mit EEG- Zeitreihenanalyse zur Früherkennung und Verlaufskontrolle bei Alzheimer-Demenz - IASON	- Tokeya Deep Data Dive GmbH & Co. KG - Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	01.07.2019	31.03.2023	654.241	Das Verbundvorhaben hat sich zum Ziel gesetzt, ein Assistenzsystem zur besseren Früherkennung von Alzheimer- Demenz zu entwickeln. Dabei wird ein automatisierter, neuropsychologischer Test (mit Schriftanalyse) kombiniert mit der Auswertung der Alzheimer-typischen Merkmale im EEG sowie einer KI-gestützten Sprachanalyse.
BMFTR	KMU-innovativ: Interaktive Technologien für Gesundheit und Lebensqualität - Interaktive Neuroorthetik für die Handfunktion nach Schlaganfall - INERLINC	- neuroConn GmbH - Universitätsklinikum Tübingen	01.02.2019	31.12.2022	712.140	Das Ziel des Verbundvorhabens war die Entwicklung und Optimierung einer Rehabilitationstechnologie für chronisch- motorische Einschränkungen der Finger- und Handfunktion nach Schlaganfall. Hierfür werden u. a. Signale des zentralen (EEG) und autonomen Nervensystems (EKG) mit motorischen Rehabilitationsgeräten in einer Feedbackschleife integriert.

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

BMFTR	KMU-innovativ: Interaktive Technologien für Gesundheit und Lebensqualität - Neue, interaktive, individualisierte und adaptive Hirnstimulationsthe- rapie bei Morbus Parkinson mit Hilfe von Closed-Loop- Ansätzen - PD- interaktiv	- CorTec GmbH - Universitätsklinikum Freiburg - Albert-Ludwigs-Universität Freiburg	01.11.2018	31.07.2022	1.901.854	Das Verbundvorhaben hatte das Ziel, eine neue Therapieform für Parkinsonpatienten zu entwickeln. Hierbei sollen Neuroimplantate zum Einsatz kommen, welche über eine tiefe Hirnstimulation den Auswirkungen der Parkinsonkrankheit entgegenwirken. Statt konstanten vorgegebenen Mustern sollen adaptive, kontextspezifische und auf den momentanen Gehirnzustand angepasste Stimulationen erfolgen.
BMFTR	KMU-innovativ: Interaktive Technologien für Gesundheit und Lebensqualität - Kognitiver Arbeitsschutz für die Mensch-Maschinen- Interaktion - KAMeri	- eemagine Medical Imaging Solutions GmbH - August-Wilhelm Scheer Institut - Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH - NEXT. robotics GmbH & Co. KG	01.08.2018	31.07.2021	1.161.366	Ziel des Projektes war es, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu unterstützen, die heute schon – etwa in der Montage - mit Robotern zusammenarbeiten. Um auszuführende Arbeitsabläufe anzupassen, werden permanent EEG-Gehirnströme der Arbeitenden erfasst und ausgewertet. Dies geschieht durch in Schutzbrillen integrierte Brain-Computer-Interfaces.
BMFTR	Gesundheitsforschun- g – Richtlinie zur Förderung von Forschungsprojekten zu ethischen, rechtlichen und sozialen Aspekten der Neurowissenschafte n: NeurOPTICS	Martin-Luther-Universität Halle- Wittenberg	01.06.2023	31.05.2026	646.762	Die neuronale Optogenetik wirft (medizin-)ethische und rechtliche Fragen sowie Fragen der sozialen Akzeptanz auf. Das Vorhaben NeurOPTICS greift diese ethischen rechtlichen und sozialen (ELSI)Fragen auf und entwickelt in einem interdisziplinären Konsortium aus ethischer, rechtlicher und lichtkünstlerischer Expertise kohärente Lösungsansätze. Dazu wird das Vorhaben NeurOPTICS den (medizin-)ethischen und rechtlichen Rahmen der Optogenetik analysieren sowie ethische und rechtliche Empfehlungen zur Handhabung dieser Technologie erarbeiten. Zusätzlich will das Konsortium eine weitere Perspektive auf die Optogenetik in den akademischen (ELSI) Diskurs einbringen und die Diskussion über die Bedeutung der neuronalen Optogenetik und die damit verbundenen ethischen und rechtlichen Fragen in einer breiteren gesellschaftlichen Debatte anstoßen. Zu diesem Zweck nutzt das Konsortium einen bisher ungenutzten Vermittlungsansatz und wird diese Themen durch Lichtkunstreflexionen vermitteln. Die Kunst bietet einen

						anderen Ansatz als Ethik und Recht bisher vermochten. Während sich Ethik und Recht auf sprachliche und schriftliche Mittel stützen, objektiviert die Lichtkunst Inhalte durch Installationen und andere künstlerische Produkte. Ziel des Vorhabens NeurOPTICS ist die Weiterentwicklung des wissenschaftlichen ELSI-Diskurses sowie die Förderung des gesellschaftlichen Diskurses zur Optogenetik. Die Ergebnisse des Vorhabens dienen dadurch einem informierten und rationalen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskurs zur Optogenetik.
BMFTR	Insight II: NEUROENHANCE	Universität Mannheim, Universität Freiburg, Karlsruher Institut für Technologie, Universität Tübingen, Universität Köln	01.07.2026	30.06.2028	778.361	Das Verbundprojekt „NEUROENHANCE – Soziotechnische, regulatorische und partizipative Perspektiven auf neurotechnologisches Human Enhancement im Kontext von Arbeit“ hat zum Ziel, die Möglichkeiten der Unterstützung und Verbesserung der menschlichen Hirnaktivität durch nicht-medizinische Neurotechnologien aufzuzeigen sowie auf der Basis unterschiedlicher Entwicklungsszenarien die konzeptionellen und empirischen Grundlagen für künftige Governance-Anforderungen abzuleiten. Hierzu sollen mögliche Entwicklungspfade von neurotechnologischen Enhancement-Ansätzen ermittelt sowie anschließend im Hinblick auf Chancen und Risiken aus unterschiedlichen Blickwinkeln unter Einbezug aller Interessensgruppen abgewogen und umfassend erörtert werden. Diese münden in der Formulierung politisch-regulatorischer Handlungsempfehlungen im Hinblick auf Governance-Richtlinien und Normungsprozesse.
BMFTR	Zuwendung zur Unternehmensneugr ündung: HALO GENESIS	Auryal GmbH	01.06.2025	31.05.2026	938.952	HALO GENESIS – Entwicklung eines kognitionsadaptiven KI-Agenten auf Basis multimodaler Nutzersignale

Anlage 2 zu Frage 3

Einzelplan	Kapitel	Haushaltstitel	Förderprogramm	Zuwendungsempfänger	Fördersumme 2018 (Euro)	Fördersumme 2019 (Euro)	Fördersumme 2020 (Euro)	Fördersumme 2021 (Euro)	Fördersumme 2022 (Euro)	Fördersumme 2023 (Euro)	Fördersumme 2024 (Euro)	Fördersumme 2025 (Euro)	Fördersumme 2026 (Euro)
30	3004	68321	Initiativprojekt: AID	Technische Universität München	0	0	0	0	343.332	788.232	927.436	956.176	593.544
30	3004	68321	Initiativprojekt: AID	Klinikum der Technischen Universität München (TUM Klinikum)	0	0	0	0	90.000	180.000	180.000	310.254	127.286
30	3004	68321	Initiativprojekt: AID	Klinikum der Technischen Universität München (TUM Klinikum)	0	0	0	0	28.718	146.369	83.030	144.210	87.716
30	3004	68323	BKM KDT Call 2/2022: NerveRepack	Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung eingetragener Verein	0	0	0	0	0	40.000	75.000	107.500	63.500
30	3004	68323	BKM KDT Call 2/2022: NerveRepack	Chemnitzer Werkstoffmechanik GmbH	0	0	0	0	0	7.807	30.541	32.872	34.121
30	3004	68323	BKM KDT Call 2/2022: NerveRepack	Acquandas GmbH	0	0	0	0	0	0	58.735	44.220	77.689
30	3004	68323	BKM OCTOPUS: MEDGE	Infineon Technologies AG	0	0	0	0	0	199.728	112.084	39.274	9.761
30	3004	68323	BKM OCTOPUS: MEDGE	exelonix GmbH	0	0	0	0	0	164.128	100.858	148.299	0
30	3004	68323	BKM OCTOPUS: MEDGE	Ovesco Endoscopy AG	0	0	0	0	0	262.773	114.563	50.555	14.400
30	3004	68323	BKM OCTOPUS: MEDGE	Barkhausen Institut gGmbH	0	0	0	0	0	369.115	417.212	267.829	68.754

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

30	3004	68323	BKM OCTOPUS: MEDGE	Technische Universität Dresden	0	0	0	0	0	160.800	229.200	276.540	0
30	3004	68323	BKM OCTOPUS: MEDGE	Technische Universität Dresden	0	0	0	0	0	82.759	100.378	71.094	2.142
30	3004	68323	BKM OCTOPUS: MEDGE	Eberhard Karls Universität Tübingen	0	0	0	0	0	352.948	261.125	139.869	0
30	3004	68323	BKM OCTOPUS: MEDGE	Technische Universität Dresden	0	0	0	0	0	171.249	74.361	86.719	14.040
30	3004	68323	BKM OCTOPUS: MEDGE	Charité - Universitätsmedizin Berlin	0	0	0	0	0	68.660	105.804	99.353	69
30	3004	68323	BKM OCTOPUS: MEDGE	PRECISIS GmbH	0	0	0	0	0	111.480	175.058	299.090	96.891
30	3004	68323	BKM Smart Health: MR-implant	CorTec GmbH	69.071	146.860	157.481	118.775	0	61.819	0	0	0
30	3004	68323	BKM Smart Health: MR-implant	Universität Ulm	51.074	133.681	147.844	106.071	0	0	0	0	0
30	3004	68323	BKM Smart Health: MR-implant	eesy-ic GmbH	78.092	353.467	127.036	61.510	0	22.598	0	0	0
30	3004	68323	BKM Smart Health: MR-implant	Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.	67.761	72.111	183.611	45.906	0	0	0	0	0
30	3004	68321	Prospektive Projektförderung DFKI: NEARBY	Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH	0	0	0	0	0	0	366.100	574.136	474.322
30	3004	68320	IKT2020: MAMOKO	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg,	55.014	835.119	859.262	721.216	585.517	103.288	81.707	0	0

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

				Technische Universität München, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau, Technische Universität Berlin									
30	3004	68320	Forschungsprogramm Kommunikationssysteme "Souverän. Digital. Vernetzt.": IoBNT	Technische Universität Berlin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Technische Universität München, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, Universität zu Lübeck, Technische Universität Darmstadt, Technische Universität Dresden	0	0	0	0	0	0	800.671	1.228.342	1.731.139

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

[illegible]

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

			gestützte Greifrehabilitation (MindMove)										
30	3004	683 31	START-interaktiv: Interaktive Technologien für Gesundheit und Lebensqualität - NeuroVR-Plus: Adaptives VR-Training & transkranielle Gehirnstimulation zur Verbesserung der Kognition älterer Menschen	- VRalive UG - Uniklinik Göttingen	0	0	0	0	0	0	278.160	252.506	112.215
30	3004	683 31	Interaktive Systeme in virtuellen und realen Räumen – Innovative Technologien für die digitale Gesellschaft (VAR2) - UFO: Einsatz neUrophysiologischer Schnittstellen und taktil unterstützter virtueller Realität zur Förderung von beruflicher InklusiOn	- Fraunhofer IAO - Universität Stuttgart - auticon GmbH - NIRx Medizintechnik GmbH - Sensovo GmbH	0	0	0	71.421	323.214	505.876	399.008	88.451	0

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

30	3004	683 31	Chronische Schmerzen – Innovative medizintechnische Lösungen zur Verbesserung von Prävention, Diagnostik und Therapie - Verbundprojekt: Kombination von virtueller Realität (VR) und Brain-Computer-Interface (BCI) zur Therapie chronischer Schmerzen (VirtualNoPain)	- VTplus GmbH - Brain Products GmbH - ZTM Bad Kissingen GmbH - Julius-Maximilians-Universität Würzburg - Universitätsklinikum Würzburg	0	0	0	832.194	683.826	294.592	63.006	37.000	0
30	3004	683 31	KMU-innovativ: Interaktive Technologien für Gesundheit und Lebensqualität - Konfigurierbare Elektronikplattform zur individualisierten Rehabilitation nach Schlaganfall und Querschnittslähmung - SmartSense4Life	- Hamburg Applications MES UG - Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf - Fraunhofer IIS - WearHealth UG - MEDEL Medizinische Elektronik Handelsgesellschaft mbH - Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg	0	0	371.711	629.846	757.164	208.261	80.573	2.456	0

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

30	3004	683 31	START- interaktiv: Interaktive Technologien für Gesundheit und Lebensqualität - Intelligenter emotional- empathischer digitaler Assistent mit EEG- Zeitreihenanalyse zur Früherkennung und Verlaufskontrolle bei Alzheimer- Demenz - IASON	- Tokeya Deep Data Dive GmbH & Co. KG - Friedrich- Alexander- Universität Erlangen- Nürnberg	0	147.455	236.098	170.733	83.329	16.257	370	0	0
30	3004	683 31	KMU-innovativ: Interaktive Technologien für Gesundheit und Lebensqualität - Interaktive Neuroorthetik für die Handfunktion nach Schlaganfall - INERLINC	- neuroConn GmbH - Universitätsklinik um Tübingen	0	77.155	110.589	218.255	306.141	0	0	0	0
30	3004	683 31	KMU-innovativ: Interaktive Technologien für Gesundheit und Lebensqualität - Neue, interaktive, individualisierte und adaptive Hirnstimulationst herapie bei Morbus Parkinson mit Hilfe von Closed-	- CorTec GmbH - Universitätsklinik um Freiburg - Albert-Ludwigs- Universität Freiburg	18.640	485.978	537.359	571.799	188.205	99.873	0	0	0

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

[illegible]

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

[illegible]

Anlage 3 zu Frage 5

Förderprogramm	Zuwendungsempfänger	Patentanmelder	Titel des Patents	Patentnummer	Lizenzgeber	Lizenznehmer	Name der Ausgründung	Rechtsform der Ausgründung
BKM Smart Health: MR-implant	CorTec GmbH	CorTec GmbH	Implantable array with a reference structure and method of manufacturing the same	EP 4 076 172 A1	-	-	-	-
Forschungsprogramm Kommunikationssysteme "Souverän. Digital. Vernetzt.": IoBNT	Technische Universität Berlin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Technische Universität München, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, Universität zu Lübeck, Technische Universität Darmstadt, Technische Universität Dresden	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	Method and Apparatus for Generating Identical Cryptographic Keys Based on Signals of the Same Human Body	EP26176986	-	-	-	-
Forschungsprogramm Kommunikationssysteme "Souverän. Digital. Vernetzt.": IoBNT	Technische Universität Berlin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Technische Universität München, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, Universität zu Lübeck, Technische Universität Darmstadt, Technische Universität Dresden	Technische Universität München, Technische Universität Braunschweig, Deutsche Telekom AG	Steuerung und Kontrolle autonomer Mikro-Flugmaschinen mit Hilfe von Post Shannon'scher Identifikation (Environment Sensing and Identification)	EP25201196.0	-	-	-	-

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

Forschungsprogramm Kommunikationssysteme "Souverän. Digital. Vernetzt.": IoBNT	Technische Universität Berlin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Technische Universität München, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, Universität zu Lübeck, Technische Universität Darmstadt, Technische Universität Dresden	Technische Universität München, Technische Universität Braunschweig, Deutsche Telekom AG	System und Verfahren zur nicht-invasiven Tumorthherapie mit Hilfe von Joint Detection and Identification.	EP25201197.8	-	-	-	-
Forschungsprogramm Kommunikationssysteme "Souverän. Digital. Vernetzt.": IoBNT	Technische Universität Berlin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Technische Universität München, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, Universität zu Lübeck, Technische Universität Darmstadt, Technische Universität Dresden	Technische Universität München, Technische Universität Braunschweig, Deutsche Telekom AG	Steuerung und Kontrolle autonomer Tauchroboter mit Hilfe von Joint Detection and Identification	EP25201193.7	-	-	-	-
Forschungsprogramm Kommunikationssysteme "Souverän. Digital. Vernetzt.": IoBNT	Technische Universität Berlin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Technische Universität München, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, Universität zu Lübeck, Technische Universität Darmstadt, Technische Universität Dresden	Technische Universität München, Technische Universität Braunschweig, Deutsche Telekom AG	System und Verfahren zur Feststellung verteilten Zufalls bei Joint Detection and Sensing mit Hilfe einer gemeinsamen Messung (Joint Identification and Sensing)	EP25201192.9	-	-	-	-

Kleine Anfrage BT-Drs. Nr. 21/8075 der Fraktion der AfD

Zuwendung zur Unternehmensneugründung : HALO GENESIS	Auryal GmbH	Auryal GmbH	Das Patent ist noch nicht veröffentlicht und dementsprechen d liegt uns lediglich die Auskunft über die eingereichte Anmeldung vor.	-	-	-	Auryal	GmbH
--	-------------	-------------	--	---	---	---	--------	------

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.