

5G. Wie Startups die Zukunft gestalten.



Bundesverband
**Deutsche
Startups** e.V.



5G. Wie Startups die Zukunft gestalten.

Herausgeber und Projektmanagement
Bundesverband Deutsche Startups e.V.

Autoren
Alexander Hirschfeld
Malte Fritsche
Jannis Gilde

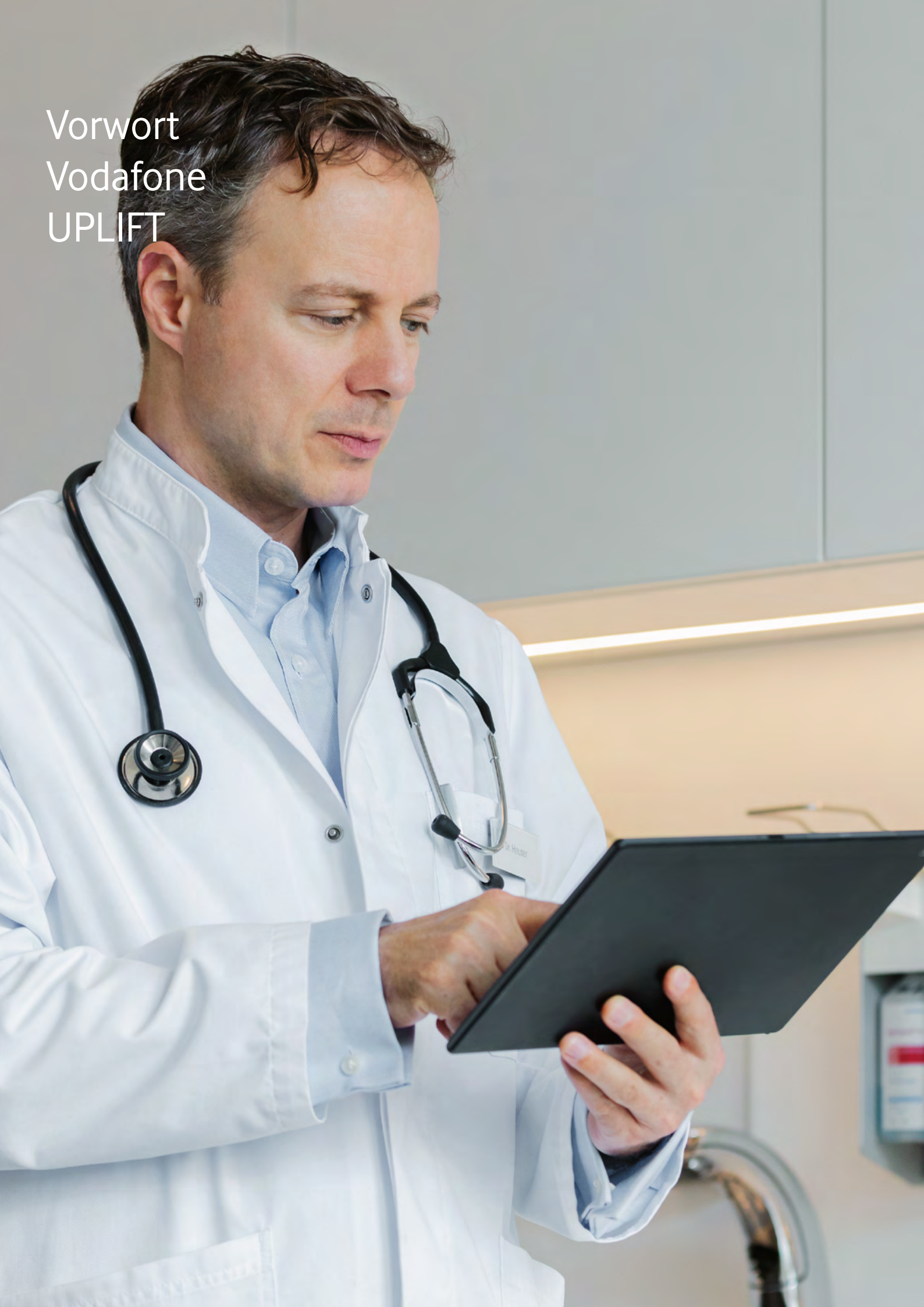
Partner und Förderer
Vodafone UPLIFT

Design
www.simpelplus.de

ISBN
978-3-9819968-5-2



Vorwort Vodafone UPLIFT



Dialog ist der Schlüssel für erfolgreiche Innovationen. Dialog auf allen Ebenen zwischen unseren Experten¹ und Geschäftsführern einerseits und dem weiten Netzwerk an Kunden, Partnern, Institutionen und Innovatoren andererseits. Startups und insbesondere junge Innovatoren spielen für uns eine wesentliche Rolle in diesem Austausch. Aus diesem Grund haben wir mit der Initialisierung von Vodafone UPLIFT eine zentrale Schnittstelle zwischen dem Startup-Ökosystem und Vodafone Deutschland geschaffen, um reibungslose und zielgerichtete Kooperation zu fördern.

Mit der Förderung und Unterstützung dieses Reports knüpfen wir auch an unsere bisherige Forschung zum Wandel unserer digitalisierten Lebenswelt hin zur Gigabit-Gesellschaft an.² Dieser Umbruch ist getrieben von einer neuen Generation an Technologien – und vor allem deren immer nahtloseren Integration untereinander und in unseren Alltag. Die Einführung des 5G-Mobilfunk-Standards wird die Verschmelzung dieser beiden Welten vorantreiben. 5G ermöglicht die Anpassung der Netzeigenschaften an spezifische Anforderungsprofile für die gewerbliche und private Nutzung, erlaubt einen schnelleren Datenzugang und versorgt Verbraucher und Wirtschaft mit einem hochgradig stabilen, sicheren sowie latenzarmen Kommunikationsnetz.

Der Ausbau des 5G-Standards wird gänzlich neue, bahnbrechende und bisher noch wenig erkundete Handlungsräume eröffnen. Diese werden weite Teile des täglichen Lebens und der globalen Wirtschaft positiv transformieren. Während das bestehende LTE-Netz bereits heute die notwendige Leistung für die meisten IoT-Anwendungen bereitstellt, wird es 5G erlauben, Anwendungsfälle zu betrachten, die bisher nicht realisierbar waren. Wir sind überzeugt, dass Startups diesen Wandel durch die Ausgestaltung der technologischen Möglichkeiten entscheidend mitgestalten.

In Zusammenarbeit mit dem Bundesverband Deutsche Startups e.V. stellen wir 10 Fallbeispiele in diesem Report vor. Anhand dieser beleuchten wir stellvertretend, welches immense Potenzial das Zusammenspiel der Innovationskraft junger Unternehmen und des neuen Mobilfunk-Standards freisetzt. Deutsche Startups arbeiten daran, die Versorgung im Gesundheitswesen durch einen patientenfokussierten Ansatz zu verbessern. Sie entwickeln neue Forschungsmethoden, um die Produktivität und Nachhaltigkeit unserer Landwirtschaft zu steigern. In den intelligenten Fabriken der nächsten Generation werden durch vernetzte und hochgradig exakte Roboter die selbstfahrenden Autos von morgen produziert. Und die Verfügbarkeit von anspruchsvollen Augmented- und Virtual-Reality-Anwendungen auf mobilen Endgeräten wird für Verbraucher vollkommen neue Nutzererlebnisse und Interaktionsmöglichkeiten schaffen.

Um dieses Potenzial schnell und umfangreich zu realisieren, ist eine enge Kooperation zwischen allen beteiligten Innovations treibern erforderlich. Gemeinsame Pilotprojekte müssen vielversprechende Anwendungsfälle schon früh validieren, technische Umsetzbarkeit veranschaulichen und somit den Weg für weitere Neuerungen ebnen.

Abschließend möchte ich allen teilnehmenden Startups für ihre Unterstützung danken. Wir hoffen, mit diesem Report zum Dialog rund um 5G beizutragen und so das positive Transformationspotenzial für unsere Gesellschaft sichtbar zu machen. Der vorliegende Report gibt hierfür den ersten Anstoß und gemeinsam mit Innovatoren steigen wir in die konkrete Umsetzung vielversprechender Anwendungsszenarien ein.

Michael Reinartz

Director Innovation & Consumer Services,
Vodafone GmbH



¹ Im folgenden Text wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit ausschließlich die männliche Form verwendet. Sie bezieht sich aber explizit auf Personen beider Geschlechter, schließt also die jeweils adäquate weibliche Form gleichberechtigt mit ein.

² Vodafone Institut für Gesellschaft und Kommunikation (2018): The Tech Divide: Die unterschiedliche Wahrnehmung der Digitalisierung in Europa, Asien und den USA, Arthur D. Little for Vodafone Group (2017): Creating a Gigabit Society – The role of 5G & Vodafone Institut für Gesellschaft und Kommunikation, The Tech Divide (2018): Die unterschiedliche Wahrnehmung der Digitalisierung in Europa, Asien und den USA.

Vorwort Startup- Verband



Das mobile Internet ist aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken. Es hat die Art, wie wir arbeiten, kommunizieren und unseren Alltag gestalten, dauerhaft verändert. In den letzten Jahrzehnten hat jeder Wechsel des Mobilfunk-Standards auch einen Innovationsschub mit sich gebracht.

Die Einführung von 5G bedeutet sowohl für unsere Wirtschaft als auch für die Endkonsumenten einen Entwicklungssprung, der einer technologischen Revolution gleichkommt. Durch die mobile Echtzeit-Ver netzung von Hardware, tausenden Sensoren und der Cloud werden vollkommen neue Anwendungsszenarien Realität. Das Internet of Things, autonomes Fahren und E-Health sind nur drei der vielfältigen Einsatzfelder, die direkt und nachhaltig von der 5G-Einführung profitieren werden. In den kommenden Jahren können wir beobachten, wie Automatisierung und Mensch-Maschinen-Kollaboration in immer mehr Bereichen der Wirtschaft und des Privaten Einzug halten und so vollkommen neue Geschäftsideen und Anwendungsfälle entstehen.

Mit diesen tiefgreifenden Veränderungen kommen auch große Herausforderungen auf die deutsche Wirtschaft zu. Sie ist gefordert, die Chancen und Potenziale von 5G frühzeitig zu identifizieren und zu ergreifen, um ihre Stellung im internationalen Wettbewerb behaupten zu können. Mit starren Strukturen und veralteten Entscheidungswegen wird diese Transformation jedoch nicht gelingen können. Daher werden unsere Startups im Umwälzungsprozess eine Schlüsselrolle einnehmen: Innovation liegt in ihrer DNA und ihre Unternehmensstruktur erlaubt es ihnen, Veränderungsprozesse bedeutend

schneller zu adaptieren als die etablierte Wirtschaft. Unsere Gründerinnen und Gründer zählen zu den klügsten und kreativsten weltweit. Um nachhaltige Synergien zu erzeugen, muss die etablierte Wirtschaft gleichwohl noch offener für diese Ideen werden.

Damit die Startups ihre volle Innovationskraft entfalten können, müssen sie einen besseren Zugang zur 5G-Technologie erhalten – bereits heute. Ihnen müssen die notwendigen Experimentierfelder eröffnet werden, um mit den Möglichkeiten des kommenden Mobilfunk-Standards arbeiten und neue Anwendungsideen entwickeln zu können. Nur so kann es gelingen, im internationalen Wettbewerb mit Innovationen voranzugehen und sich den Firstmover-Vorteil zu sichern. Es liegt in der Natur der Sache, dass hier besonders die Mobilfunk-Anbieter in der Pflicht stehen – Vodafone schlägt dabei mit seinem UPLIFT-Programm den richtigen Weg ein. Nur wenn etablierte Wirtschaft und Startups zusammenarbeiten, werden wir in Deutschland das volle Potential von 5G entfalten können. Unternehmen wie die in diesem Report präsentierten Startups stimmen mich mit Blick auf die Zukunft sehr zuversichtlich – ihnen gilt mein besonderer Dank. Mit ihren Produkten und Anwendungen stellen sie den Ideenreichtum und die innovative Gestaltungskraft unseres Startup-Ökosystems eindrucksvoll unter Beweis.

Florian Nöll

Vorsitzender des Bundesverbands Deutsche Startups e.V.





Der Ausbau des 5G-Standards
wird gänzlich neue, bahnbrechende und bisher noch wenig erkundete Handlungsräume eröffnen. “

Inhalt

Vorwort Vodafone UPLIFT	5
Vorwort Startup-Verband	7
Management Summary	10
Was ändert der neue Mobilfunk-Standard?	12
Welche Qualitäten hat 5G?	13
Innovative Unternehmer als Experten	15
So gestalten Startups die Zukunft mit 5G	16
So profitieren Startups von 5G	17
Aus Fallstudien lernen	
Weltenmacher	18
Kinexon	20
CUREosity	22
e.GO Mobile AG	24
Franka Emika	26
Computomics	28
Third Element Aviation	30
FlixMobility	32
Blacklane	34
Cabin One	36
Innovationen in Wirtschaft und Gesellschaft	38
Alle Branchen in Bewegung	40
Die vollständig vernetzte Industrie	43
Entlastung für die Gesundheitsbranche	43
Individualisierte Erlebnisswelten	44
Kooperation als Katalysator für 5G-Innovation	45
Herausgeber und Autoren – Startup-Verband	46
Partner und Förderer – Vodafone UPLIFT	47

Management Summary

Wir leben schon heute in einer umfassend vernetzten Welt, in der Maschinen miteinander kommunizieren und Menschen überall und mit jedem in Kontakt treten können. Mit dem neuen Mobilfunk-Standard 5G wird diese Vernetzung qualitativ wie auch quantitativ ein neues Niveau erreichen: Auf der Grundlage der technischen Infrastruktur werden Startups Innovationen in Bereichen wie KI, Robotik und VR/AR in die Gesellschaft tragen. Sie setzen dabei auf eine allumfassende Vernetzung in Echtzeit und schaffen damit smarte Maschinen und Fabriken sowie völlig neuartige Erlebniswelten.

Die fünfte Generation im Mobilfunk wird neue Maßstäbe in der Performance setzen. Die Kernmerkmale wie Geschwindigkeit, Kapazität und Latenz spielen bei der Vernetzung von Fabriken eine wichtige Rolle. Network Slicing, die signifikanteste Neuerung, wird es zudem ermöglichen, Teile des Netzes zu differenzieren und so für den jeweiligen Anwendungsfall die nötigen Leistungsmerkmale verlässlich sicherzustellen. Mobile Edge Computing (MEC) erlaubt es zudem, Computerleistungen aus den Endgeräten in die Cloud bei gleichzeitig minimaler Latenz zu verschieben. So werden Echtzeit-Anwendungen ermöglicht, ohne die Leistungsfähigkeit zu beeinträchtigen oder die Kosten der Endgeräte in die Höhe zu treiben.



5G schafft für Startups in der Breite Wachstumschancen: Sämtliche Wirtschaftszweige werden noch stärker vernetzt, Maschinen werden menschlicher, neue Erfahrungswelten und Möglichkeiten entstehen. Ganz konkret zeigt der Report diesen Veränderungsprozess am Beispiel von 8 Branchen:



Bau und Immobilien: Die Gigabit-Performance von 5G erlaubt flexible Wohnkonzepte und kann so den drängenden Wohnraumbedarf – insbesondere in Ballungszentren – adressieren.



Bildung: Mit der geringen Latenz der neuen Mobilfunk-Generation entstehen umfassende mobile VR- und AR-Lernanwendungen, die sowohl in der schulischen und beruflichen Bildung Lehrinhalte spielerisch vermitteln können.



Freizeit und Sport: Sportereignisse lassen sich durch bisher nicht dagewesene Erlebnisebenen anreichern. Von der Echtzeit-Leistungsanalyse der Sportler bis zum AR-Overlay wird der Stadionbesuch für den Besucher in allen Facetten individualisierbar.



Gesundheit: In Rehabilitation und Therapie werden Patienten durch die Kombination von virtueller Realität und Gamification gezielter gefördert. Minimale Latenzraten ermöglichen vielfältige Telemedizin-Anwendungen. Das entlastet das Pflegepersonal und erlaubt eine nahtlose Therapiefortführung zu Hause.



Industrie und Robotik: Die Echtzeit-Vernetzung der Fabrik macht die Produktion flexibler und effizienter. Umfassende M2M-Kommunikation beschleunigt dabei kollektive Lernprozesse.



Landwirtschaft: Hohe Bandbreiten durch 5G machen eine hochdetaillierte Analyse der Felddaten und ein effektives Echtzeit-Monitoring auf lokal begrenzten Testfeldern möglich.



Logistik: Unterstützt durch die Verlässlichkeit von Network Slicing, die geringen Latenzzeiten und die hohe Übertragungsrate können automatisierte Drohnen Transporte und Dienste im öffentlichen Raum durchführen.



Mobilität: Der neue Mobilfunk-Standard ist der Wegbereiter für den autonomen Betrieb von Fahrzeugen. Daneben kann durch eine umfassende Echtzeit-Datenerhebung und -analyse auch die Effizienz in administrativen Mobilitätsprozessen massiv gesteigert werden, z.B. im Flottenmanagement.

Agile Organisationsformen, rasche Anpassungsfähigkeit und ihr Gespür für den Zeitgeist befähigen Startups und junge Innovatoren optimal dazu, die neu entstandenen Freiräume als Erste zu besetzen. Sie können so Impulse für politische Entscheidungsträger und die etablierte Wirtschaft setzen und damit das Potenzial des neuen Mobilfunk-Standards für eine wertstiftende digitale Transformation unserer Gesellschaft erschließen.

Was ändert der neue Mobilfunk-Standard?

Der Zugang zum Internet erfolgt zunehmend mobil, die hierbei genutzte Datenmenge steigt entsprechend rapide an: Im Jahr 2018 betrug sie nach Angaben der Bundesnetzagentur rund 2 Milliarden Gigabyte und hat sich damit im Vergleich zum Vorjahr um gut 44% erhöht.

Das zukünftige Nutzungsverhalten, neue Anwendungsfelder und insbesondere die steigende Anzahl vernetzter Geräte im Internet of Things (IoT) werden diesen Trend weiter beschleunigen. Ob E-Health, Smart City oder autonomes Fahren – keines dieser Projekte lässt sich ohne eine massive Steigerung der Kapazität und Stabilität mobiler Netze realisieren.

In den nächsten Jahren entscheidet sich, ob Deutschland und Europa im Bereich technischer Innovationen weiterhin eine führende Rolle einnehmen – oder von Ländern abgehängt werden, die die Digitalisierung bisher stärker vorantreiben, wie etwa den USA oder China.

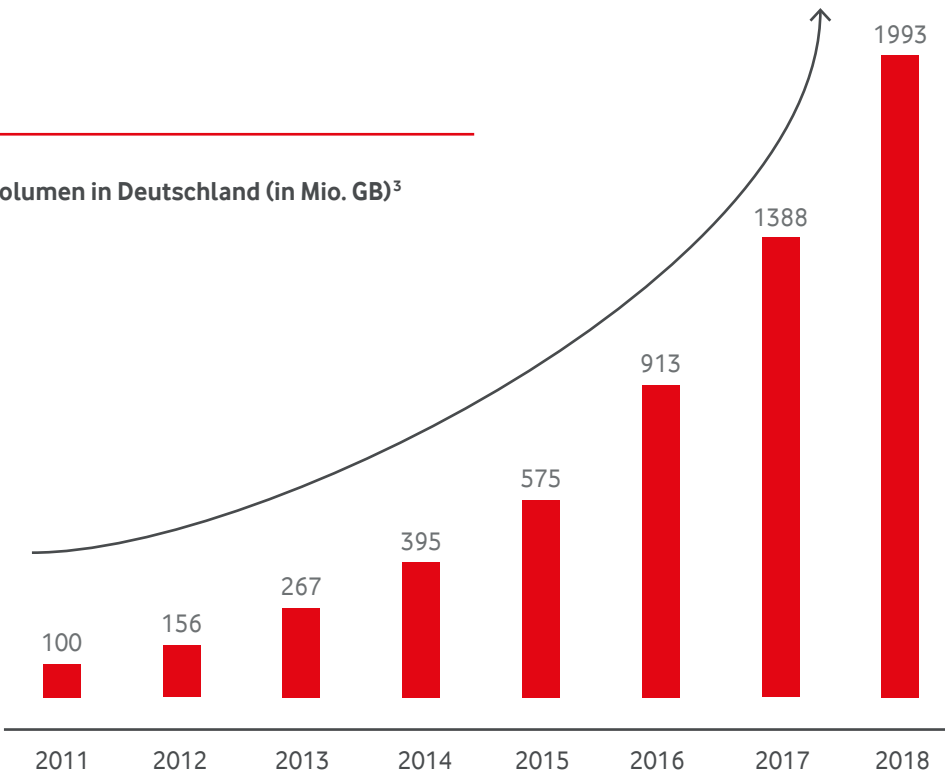
Darin, dass der Ausbau eines 5G-Mobilfunknetzes für spezifische Anwendungsfelder ein zentraler Wirtschaftsfaktor und

Innovationstreiber sein wird, herrscht Einigkeit. Dagegen ist weitgehend unklar, wie genau die Produkte und Geschäftsmodelle aussehen werden, die die daraus resultierenden technischen Möglichkeiten nicht nur nutzen, sondern sogar von ihnen abhängen. Dieser Report möchte anhand ausgewählter Beispiele dieses neue Potenzial beleuchten.

Durch die 10 vorliegenden Fallanalysen junger Wachstumsunternehmen und ihrer innovativen Lösungen wird die gesellschaftliche und wirtschaftliche Bedeutung des 5G-Netzausbaus greifbar. Beispielhaft wird gezeigt, in welchen Kontexten diese kommende Netzinfrastruktur gebraucht wird, welche Märkte entstehen, welche Mehrwerte sich hierdurch realisieren lassen und welchen gesellschaftlichen Herausforderungen damit begegnet werden kann.

Mobilfunk-Datenvolumen in Deutschland (in Mio. GB)³

Abbildung 1:



³Bundesnetzagentur (2018): Jahresbericht 2018. 20 Jahre Verantwortung für die Netze. Frankfurt a. M.: Druck- und Verlagshaus Zarbock.

Welche Qualitäten hat 5G?

Zukünftig wird es normal sein, in autonom fahrenden Fahrzeugen zu reisen, via Telemedizin therapiert zu werden und Augmented Reality (AR)-Anwendungen an jedem Ort zu nutzen. Für all diese Anwendungen ist 5G ein entscheidender Enabler. Vergleichbare Innovationssprünge haben auch schon die vorherigen Mobilfunk-Standards ausgelöst: Die Einführung von 2G vor etwa 25 Jahren ermöglichte überhaupt erst die mobile Sprachtelefonie, mit 3G entstanden Datenanwendungen auf dem Smartphone und ohne 4G wären mobiles Videostreaming und das Internet der Dinge kaum möglich.⁴

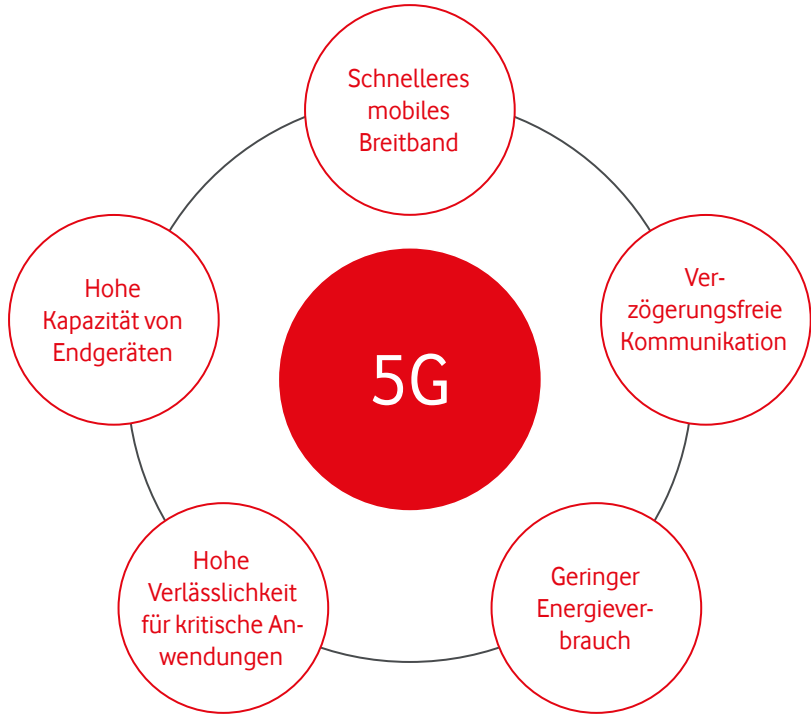
Einen Blick in diese Zukunft warf die Internationale Fernmeldeunion (ITU) im Rahmen der Weiterentwicklung hin zum 5G-Mobilfunk-Standard. 3 Szenarien, deren Anforderungen dieser genügen musste, wurden entworfen: Neben der rasant wachsenden Nachfrage nach Datenvolumen und schnellem mobilen Internetzugang sind dies insbesondere der Rollout von IoT-Geräten und der Ausbau von notwendiger IoT-Infrastruktur mit besonders hohen Anforderungen hinsichtlich Latenz und Resilienz.⁵

Die öffentliche Debatte um den 5G-Ausbau beschränkt sich häufig auf die größeren Bandbreiten gegenüber dem heutigen LTE-Netz – dies greift aber zu kurz. Die neue Netzgeneration bietet privaten Nutzern und Unternehmen zukünftig im Vergleich zum 4G-Standard:

- etwa 20-mal schnellere Bandbreiten
- massiv gesteigerte Übertragungsgeschwindigkeiten und damit Reaktionszeiten in nahezu Echtzeit
- erheblich größere Netzkapazität, die deutlich mehr Nutzer mit konstant hoher Datenrate am gleichen Ort versorgen können
- zuverlässige Übertragung dank einer minimalen Fehlerrate
- die Möglichkeit, dedizierte, virtuelle Teile des Netzes kritischen Anwendungen mit konstanten Leistungsmerkmalen zur Verfügung zu stellen⁶

Eigenschaften des neuen Mobilfunk-Standards

Abbildung 2:



⁴Internet Economy Foundation & Roland Berger (2018): Erfolgsfaktor 5G: Innovation und Vielfalt für die nächste Stufe der Digitalisierung. Berlin & München.
⁵Ericsson (2018): This is 5G. Stockholm.
⁶Vodafone (2017): Creating a Gigabit Society – The role of 5G. & Internet Economy Foundation & Roland Berger (2018): Erfolgsfaktor 5G: Innovation und Vielfalt für die nächste Stufe der Digitalisierung. Berlin & München.

” Auch mobile Drohnen- oder Robotersteuerung in Echtzeit werden erst mit sehr geringen und verlässlichen Latenzwerten möglich.

Der neue Mobilfunk-Standard ist schnell, verzögerungsfrei, verlässlich, kapazitätsstark und energieeffizient. Jede dieser Eigenschaften kann allein oder in Kombination für neuartige Angebote relevant werden: Beim Streamen eines UHD-Videos auf dem Smartphone mag es bei der Latenz nicht auf jede Millisekunde ankommen, beim autonomen Fahren dagegen machen geringe Latenzen den Verkehr sicherer und komfortabler. Auch mobile Drohnen- oder Robotersteuerung in Echtzeit werden erst mit sehr geringen und verlässlichen Latenzwerten möglich.

Gegenüber vorherigen Mobilfunk-Standards ermöglicht 5G auch eine deutlich höhere Verbindungsdichte: Mehr Geräte in einem bestimmten Gebiet sind zentral für einen breiten mobilen Einsatz von IoT-Geräten und Machine-to-Machine (M2M) Kommunikation in Ballungszentren.⁷ Zusätzlich benötigen Endgeräte wie Sensoren über Narrowband-IoT-Anbindung nur geringe Datenraten und daher wenig Energie zum Senden und Empfangen. Das macht den langfristigen batteriebetriebenen Betrieb von Sensoren möglich. Das Internet der Dinge wird somit über eine Bandbreite von verschiedenen Mobilfunktechnologien bedient werden - 5G ergänzt dabei das bestehende Maschinennetz, um spezifische Anwendungsfälle realisieren zu können.

Die zentrale Neuerung verbirgt sich hinter dem Begriff „Network Slicing“: Im 5G-Netz ist man zu jedem Zeitpunkt genau informiert, welche Netzeigenschaften unterschiedliche Anwendungen benötigen. Basierend auf dieser Bedarfsübersicht, stellt 5G jeweils das optimale Netz zur Verfügung. Denn um bestmöglich zu funktionieren, stellen Smartphones, Autos, Roboter und Co. ganz unterschiedliche Anforderungen an das Mobilfunknetz. Die maßgeschneiderten, virtuellen Teilnetze sind flexibel einsetzbar und können nach Bedarf neu allokiert werden. Der Einsatz des Network Slicings ist unter anderem die Grundlage für eine hohe Verlässlichkeit bei kritischen Anwendungen, etwa in smarten Fabriken oder der Telemedizin.

Gerade Startups, Scaleups und andere innovative Wachstumsunternehmen sind prädestiniert, diese neuen Möglichkeiten und die damit verbundenen Chancen für sich zu nutzen. Denn sie sind in der Lage, sehr schnell auf technologische Entwicklungen zu reagieren oder sie schon bei der Gründung zu antizipieren. Gründer können und werden mit ihrem Innovationsgeist Megatrends wie die Energiewende und den Rollout von E-Health prägen.

Die Digitalisierung hat, insbesondere im Bereich der Informationstechnik, neue Experten hervorgebracht, die ihre Expertise als Unternehmensgründer direkt in den Wirtschaftsprozess einbringen. Insbesondere junge innovative Wachstumsunternehmen bewegen sich nahe am gesellschaftlichen und technologischen Zeiteist, erkennen die Möglichkeiten des kommenden 5G-Mobilfunknetzes und gestalten neue Produkte und Geschäftsmodelle für die Zukunft. Im Unterschied zu gängigen Studien zur wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bedeutung neuer Technologien stehen in diesem Report daher diese Unternehmen selbst im Zentrum.

Zur Identifikation relevanter 5G-Use-Cases wurde der Aufruf zur Teilnahme an der Studie in zwei Wellen vom Startup-Verband in

Innovative Unternehmer als Experten

Die Digitalisierung hat, insbesondere im Bereich der Informationstechnik, neue Experten hervorgebracht, die ihre Expertise als Unternehmensgründer direkt in den Wirtschaftsprozess einbringen. Insbesondere junge innovative Wachstumsunternehmen bewegen sich nahe am gesellschaftlichen und technologischen Zeiteist, erkennen die Möglichkeiten des kommenden 5G-Mobilfunknetzes und gestalten neue Produkte und Geschäftsmodelle für die Zukunft. Im Unterschied zu gängigen Studien zur wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bedeutung neuer Technologien stehen in diesem Report daher diese Unternehmen selbst im Zentrum.

Zur Identifikation relevanter 5G-Use-Cases wurde der Aufruf zur Teilnahme an der Studie in zwei Wellen vom Startup-Verband in

seinen Netzwerken verbreitet. So entstand ein Pool von rund 80 Unternehmen, der um weitere Fälle ergänzt wurde. In engem Austausch mit dem Projektpartner Vodafone UPLIFT fand anschließend eine eingehende Prüfung dieser Unternehmen hinsichtlich der Bedeutung und Relevanz von 5G und schließlich eine Auswahl der 10 relevantesten Fälle statt.

Im Rahmen der Untersuchung wurden 30- bis 40-minütige Interviews mit Gründern oder C-Level-Verantwortlichen der Startups durchgeführt.⁸ Neben allgemeinen Fragen zum Produkt und Geschäftsmodell stand hier die Bedeutung des 5G-Netzes für die aktuellen Produkte und Lösungen sowie die weitere Entwicklung des Unternehmens im Vordergrund. Die Entwicklung der Fallstudien fand in engem und kontinuierlichem Austausch mit den Unternehmen statt.

Forschungsprozess

Abbildung 3:



- Umfassende Expertise zum deutschen Startup-Ökosystem
- Wissen über relevante technologische Trends
- Direkter Draht zu Gründern in allen Branchen



- Umfassende Expertise in Mobilfunktechnologie und deren Anwendungsfällen
- Konnektor zwischen Startups und der Mobilfunkbranche
- Partner für innovative Produkt- & Geschäftsfeldentwicklung



⁷ Denn gerade dort kann der neue Mobilfunkstandard aufgrund der möglichen hohen Gerätedichte sein Potenzial ausspielen.

⁸ Eine Ausnahme bildet das Unternehmen eGO: Hier wurde das Interview nicht mit einem der Gründer, sondern mit dem Vice President Information Technology and Digitalization durchgeführt. Die Namen und Titel der Interviewpartner werden jeweils im Rahmen der Fallstudien genannt.

So gestalten Startups die Zukunft mit 5G

Startups spielen für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften eine immer entscheidendere Rolle. Allein in Deutschland ist ihre Anzahl zwischen 2016 und 2017 deutlich angestiegen.⁹ Auch das Finanzierungsvolumen erreichte 2018 mit ca. 4,6 Milliarden Euro einen neuen Rekordwert.¹⁰ Mit ihren innovativen Angeboten verändern Startups unsere Gewohnheiten radikal und verankern neue Technologien wie Künstliche Intelligenz (KI) oder Virtual Reality (VR) in der Gesellschaft. Etablierte Akteure fordern sie zugleich heraus und schaffen einen positiven Wandlungsdruck.

Gleichzeitig findet die technische Infrastruktur als maßgeblicher Baustein dieser Entwicklung zu wenig Berücksichtigung: Der geplante 5G-Mobilfunkausbau ermöglicht es Gründern – ähnlich wie in der Vergangenheit das Breitbandnetz – zahlreiche neue Produkte und Geschäftsmodelle zu entwickeln. 5G wird daher mit seiner Einführung eine neue Dynamik im deutschen Startup-Ökosystem auslösen und tut dies teilweise schon heute.

Mit Blick auf die untersuchten Startups zeigt sich, dass eine Vielzahl wirtschaftlicher Sektoren von diesem Prozess beeinflusst ist – so etwa die Mobilitätsbranche durch die Einführung von Plattform-Anwendungen und deren datenbasierten Angebotsoptimierungen. Mit solchen innovativen Lösungen entstehen neue Bedürfnisse auf Unternehmens- wie auch auf Kundenseite, die durch die entsprechende technische

Infrastruktur ermöglicht werden müssen. Und die Startups selbst sind sich der Bedeutung von 5G in diesem Zusammenhang durchaus bewusst: So zeigt eine gemeinsame Umfrage von Startup-Verband und

Internet Economy Foundation unter über 200 Startups, dass 71% der Gründer 5G für ihr eigenes Unternehmen perspektivisch als sehr wichtig oder wichtig erachten.¹¹

Aus diesem Grund konzentriert sich der vorliegende Report auf die Analyse von Startups und deren perspektivischer Nutzung des 5G-Netzes. Aber was genau ist eigentlich ein Startup?

Die umfassendste Studie zum deutschen Startup-Ökosystem – der Deutsche Startup Monitor – subsumiert 3 Eigenschaften unter dem Begriff. Als Startup gelten Unternehmen, die

- höchstens 10 Jahre alt und
- mit ihrer Technologie und/oder ihrem Geschäftsmodell innovativ sind sowie
- ein signifikantes Mitarbeiter- und/oder Umsatzwachstum haben oder planen.¹²

Auf diese Population konzentriert sich auch der vorliegende Report: Keines der untersuchten Unternehmen ist älter als 10 Jahre und jedes von ihnen weist eine hohe Innovationskraft sowie eine deutliche Wachstumsorientierung auf.

71% der Gründer erachten 5G für ihr eigenes Unternehmen perspektivisch als sehr wichtig oder wichtig

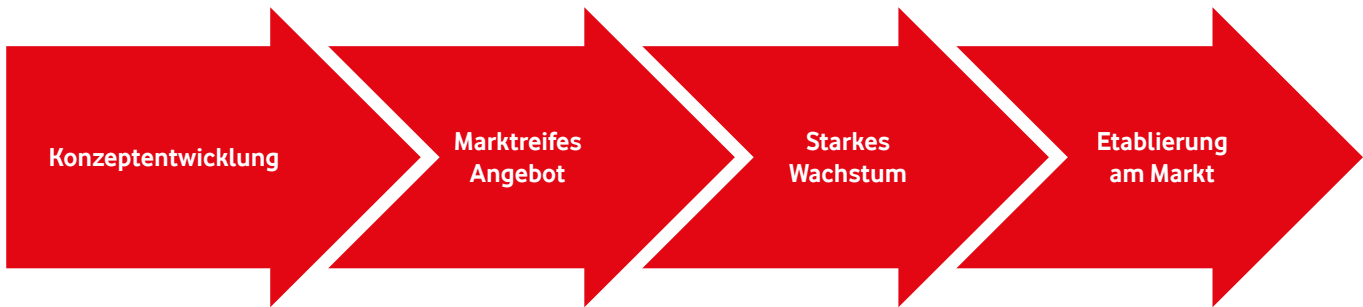
“

So profitieren Startups von 5G

Typischerweise werden Startups auf Basis ihres Entwicklungsstandes verschiedenen Phasen zugeordnet. Natürlich ist eine solche Einteilung nicht trennscharf und die Übergänge sind dementsprechend fließend.¹³ Ein Blick auf dieses Modell hilft jedoch zu verstehen, wie Startups entsprechend ihrer Entwicklungsphase unterschiedliche Möglichkeiten haben, die neue Mobilfunk-Generation zu nutzen.

Entwicklungsphasen eines Startups¹⁴

Abbildung 4:



Seed Stage

Startup Stage

Growth Stage

Later Stage

Gerade in der Konzeptentwicklung hin zu einem marktreifen Angebot in Seed und Startup Stage können die besonderen Qualitäten von 5G wie die geringen Latenzzeiten voll ausgespielt werden. Wer heute gründet, kann beispielsweise mit AR-Anwendungen über mobile Netze planen. Auch telemedizinische Angebote können mithilfe von 5G in naher Zukunft realisiert werden.

Wenn Startups wachsen und eine breite Nutzerschaft aufbauen (Growth Stage), verschieben sich die Einsatzmöglichkeiten neuer Technologien. Da das Geschäftsmodell schon etabliert ist, bildet 5G nicht dessen Basis, sondern bietet Gründern die Möglichkeit, ihr Angebot auf ein neues

Level zu heben. So kann das erhöhte Leistungsvermögen des neuen Mobilfunk-Standards lokale Anwendungen durch mobiles Edge Computing ersetzen – was die Effizienz, Skalierbarkeit und Flexibilität in vielen Fällen enorm steigert.

In der Growth Stage und insbesondere der Later Stage müssen Unternehmen ihre aktuellen Geschäftsmodelle zuverlässig auf Basis vorhandener Infrastruktur abwickeln. Für Startups in diesen Phasen entstehen mit dem 5G-Ausbau Produktneu- oder Produktweiterentwicklungen. Durch die Entwicklung und Platzierung von Zusatzangeboten um das Kerngeschäft herum können sie sich deutlich breiter aufstellen –

beispielsweise mit neuartigen Arbeits- und Erlebnisangeboten in der Mobilitätsbranche, die durch die Echtzeit-Datenübertragung entwickelt werden.

Der neue Mobilfunk-Standard schafft also für Startups in allen Entwicklungsphasen neuartige Potenziale. Wie unterschiedlich diese ausgestaltet sind, zeigen die im Folgenden dargestellten Fallstudien.

⁹ Metzger, G. (2018): KfW-Start-up-Report 2018. Frankfurt am Main

¹⁰ Ernst & Young GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (2019): Start-up-Barometer Deutschland Januar 2019.

¹¹ Internet Economy Foundation & Startup-Verband (2018): Blitzumfrage zu 5G: Startups glauben nicht an Ausbaupläne der Bundesregierung. » <https://deutschestartups.org/presse/news/blitzumfrage-zu-5g-startups-glauben-nicht-an-ausbauplaene-der-bundesregierung/>

¹² Kollmann, T.; Hensellek, S.; Jung, P. & Kleine-Stegemann, L. (2018): Deutscher Startup-Monitor.

¹³ Kollmann (2016): E-Entrepreneurship: Grundlagen der Unternehmensgründung in der Digitalen Wirtschaft. 6. Aufl. Wiesbaden: Springer Gabler.

¹⁴ Die im Deutschen Startup Monitor dargestellte Steady Stage als fünfte Entwicklungsphase wurde hier nicht berücksichtigt, da keiner der untersuchten Fälle entsprechende Merkmale (Stagnation bei Umsatz und/oder Kunden) aufweist.

Weltenmacher

Das Startup Weltenmacher verbindet Virtual Reality mit dem Thema Bildung und bietet Lernspiele für unterschiedliche Bereiche. Die Lösung ermöglicht das eigenständige Erlernen komplexer Prozesse. Das verspricht vor allem im Gesundheitsbereich eine enorme Entlastung des Personals und eine erhöhte Autonomie der Patienten. Als VR-Unternehmen wird Weltenmacher stark vom 5G-Ausbau profitieren, insbesondere mit Blick auf die Nutzung, Weiterentwicklung und den barrierefreien Zugang ihres Produkts.

Hintergrund

Weltenmacher wurde 2017 in Düsseldorf gegründet und hat mittlerweile 12 Mitarbeiter. Das Startup erschafft virtuelle Welten, um Menschen in unterschiedlichen Kontexten beim Lernen handlungsorientierter Abläufe zu unterstützen. So können sich Patienten etwa selbstständig die medizinische Dialyse aneignen. Unabhängig von der Komplexität der betrachteten Prozesse, erlaubt die virtuelle Umsetzung – in Teilprozessen angereichert um Gamification-Elemente – eine breite Abdeckung von Tätigkeitsfeldern und Zielgruppen. Mit der Virtual-Reality-Anwendung des Unternehmens kann der Nutzer sich in einem sicheren Umfeld ausprobieren und langfristig seine Fähigkeiten weiterentwickeln.

Zum Produkt-Portfolio von Weltenmacher zählen gegenwärtig dedizierte Trainings-simulationen für Chemikanten und für den Brandschutz, außerdem eine Anwendung

für die Schulung einer Heimdialyse-Lösung. Für die Dialyse-Lösung nutzt das Team von Weltenmacher die Erkenntnis aus der Spielforschung, da handlungsorientierte Simulationen den Lernerfolg signifikant steigern. Mit diesem Ansatz trainieren Patienten alle wichtigen Schritte der Selbst-Therapie, um im lebensbedrohlichen Ernstfall schnell und fehlerfrei reagieren zu können. In der Übungsanwendung werden die Patienten durch einen virtuellen Trainer begleitet. Zusätzlich können sie die audiovisuelle Unterstützung von Ärzten oder Pflegekräften aus einem Support-Netzwerk anfordern.

Bislang war der Anlernprozess noch ein personalintensives Verfahren: Pflegekräfte mussten die Patienten in mehreren zeitaufwendigen Sitzungen in die Abläufe der Heimdialyse einführen. Zukünftig kann der VR-Trainer von Weltenmacher die Personal-Anforderungen reduzieren und helfen, Engpässe in der Versorgung zu schließen. Gleichzeitig wird den Patienten

eine kostengünstigere, permanent verfügbare Hilfe zur Seite gestellt.

Mit 5G die Autonomie der Patienten steigern

Das Trainingsprogramm von Weltenmacher nutzt in Echtzeit generierte 360°-Bilder. Dafür sind im Rahmen der VR-Anwendung extrem große Datenmengen und eine minimale Latenz erforderlich. Denn für einen Einsatz von VR müssen Bilder mit extrem geringer Verzögerung live gerechnet werden. Andernfalls kann es zu VR-Übelkeit (Visually Induced Motion Sickness) kommen. Gegenwärtig ist das nur durch die Verwendung einer dezentralen Software auf lokaler Hardware umsetzbar. Das aber schränkt die Qualität und Möglichkeiten der Lösung stark ein und treibt Wartungsaufwand und Kosten in die Höhe. Mit 5G können eine smarte Cloud-Anwendung umgesetzt und damit Leistungs- und Kostengewinne realisiert werden. Dies hat bezüglich Software-Entwicklung und

-Aktualisierung enorme Vorteile. In der Folge werden der lokale Hardware-Einsatz und Aufwand reduziert und die Kosten für die Endnutzer massiv gesenkt. Das macht den Einsatz in Privathaushalten finanziell bedeutend attraktiver.

Auch eine sichere und barrierefreie Nutzung kann 5G unterstützen: Weltenmacher könnte das Gerät vorkonfiguriert liefern – per SIM-Karte in der VR-Brille. Die Anwendung wäre damit unabhängig von der Konnektivität des Patientenhaushalts. Eine erhebliche Hürde für die Klientel, im Schnitt 65 Jahre oder älter, entfällt somit.

Insgesamt wäre das ein großer Schritt in Richtung einer selbstbestimmteren Lebensplanung der Patienten mit einem großen Zugewinn an Autonomie. Auch das Pflegepersonal kann die gewonnene Zeit im Sinne der Patienten nutzen. Und mit Blick auf eine steigende Lebenserwartung reduziert die Lösung auch generell Personalengpässe im Gesundheitssystem.



Herausforderungen

- Mit LTE sind die für VR-Anwendungen notwendigen Latenz-Bedingungen nicht verlässlich erfüllt.
- Bei Nutzung von WiFi besteht eine Abhängigkeit von der individuellen Internet-Anbindung.
- Hohe Eintrittsbarrieren besonders für ältere Patienten bei WiFi-Nutzung

Möglichkeiten

- Mehr Autonomie durch eigenständige Behandlung insbesondere chronischer Erkrankungen
- Zeitersparnisse für das Pflegepersonal
- Effizientere und kostengünstigere Analyse und Administration der Trainingsanwendung durch Cloud-Anbindung über 5G

www.weltenmacher.de



„5G wird es den Weltenmachern ermöglichen, noch stärker für die individuellen Bedürfnisse des Lernalers angepasste innovative VR-Lernanwendungen zu gestalten.“

Jonathan Natzel
Mitgründer und Managing Director

Kinexon

Das Münchner Unternehmen Kinexon zählt zu den wichtigsten Playern im Bereich der Sportanalyse. Durch die Integration von Live-Daten mittels Augmented Reality kreiert das Startup völlig neue Erfahrungswelten, in denen Trainer, Athleten und Zuschauer immer tiefer in das Spiel eintauchen können. Möglich wird das durch punktgenaue Messungen in Echtzeit, für die 5G perspektivisch die zentrale Infrastruktur bereitstellt.

Hintergrund

Kinexon liefert über ihre proprietäre Plattformlösung datenbasierte Performance-Analysen von Profisportlern. Die Ergebnisse sind sowohl im Trainingsbereich als auch in Echtzeit für Zuschauer zu Hause oder im Stadion nutzbar. Das Unternehmen wurde im Jahr 2012 von zwei ehemaligen Wissenschaftlern der TU München gegründet. Heute hat das schnell wachsende Startup über 150 Mitarbeiter und neben dem Hauptsitz in Deutschland zwei Niederlassungen in den USA etabliert. Das macht sich auch bei der Kundschaft bemerkbar: Gegenwärtig rüstet man die Hälfte der NBA-Teams mit den hauseigenen Sensoren und der dazugehörigen Software zur Echtzeit-Analyse aus.

Kinexon reagierte auf den enormen Bedarf an Daten im Leistungssport mit einer innovativen Geschäftsidee: Im Unterschied zur arbeitsaufwendigen und fehleranfälligen Analyse von Fernsehbildern setzt man auf ein kontinuierliches Monitoring in Echtzeit.

Jede Bewegung der Athleten wird mittels Sensoren im Detail vermessen. Das ermöglicht eine punktgenaue Trainings- und Wettkampfsteuerung, um die Leistung der Athleten und die taktische Zusammenarbeit auf dem Feld zu verbessern.

Diese Daten reichern zudem das Sport-Event via Augmented Reality (AR) für die Zuschauer an, die so völlig neue Einblicke vor Ort in das Geschehen erhalten. Kinexon sorgt auf diese Weise dafür, dass die Grenzen zwischen Spielern und Zuschauern zunehmend verschwimmen. Trainer und Publikum rücken näher ans Geschehen heran und individualisierte Angebote sorgen für ein völlig neuartiges Zuschauer-Erlebnis.

5G ermöglicht ein neues Sporterlebnis

Wie genau kann man sich den Einsatz der Lösung vorstellen? Kinexon bietet ein „Coaching Cockpit“, durch das Trainer die Performance und Gesundheit der Spieler

ständig im Blick haben. Diese Daten werden gleichzeitig für das Publikum aufbereitet und entweder ins Fernsehbild integriert oder auf einem zweiten Gerät in Echtzeit zur Verfügung gestellt. Die gängige Halbzeitanalyse im Fußball findet auf diese Weise in Echtzeit während des Spiels statt. Die aktuellste Entwicklung des Angebots zielt in Richtung Augmented Reality: Der Fan richtet sein Smartphone aufs Spielfeld und entscheidet selbst, welche Bilder und Infos er erhalten möchte. So liefert das Gerät im Fußball beispielsweise direkt während des Schusses die Geschwindigkeitsangabe oder zeigt gleichzeitig, welche Anspielstationen in diesem Moment sinnvoll sind.

Der massive Einsatz von Daten, ihre Bereitstellung in Echtzeit und der Einsatz von AR revolutionieren also den Sport und die Art und Weise, wie er erlebt wird. Und der Mobilfunk-Standard 5G ermöglicht genau diesen Prozess. Grund dafür sind die enorme Datenmenge und der Bedarf nach Echtzeit-Analysen und -Übertragung. So

werden Spieler auf 10 cm genau lokalisiert und kontinuierlich Informationen von den Sensoren übertragen. Minimale Latenzen und hohe Datenraten sind daher unabdingbar, um punktgenau Auswertungen zu ermöglichen und den Zuschauern das AR-Overlay für ihr individualisiertes Stadionerlebnis bereitzustellen.

Ohne 5G wäre ein Echtzeit-AR-Overlay auf den Endgeräten für die Masse der Event-Besucher nur teilweise umsetzbar – zu hoch die Latenzen, zu gering die Bandbreite. Dies zwingt Kinexon gegenwärtig noch dazu, eine aufwendige Infrastruktur vor Ort aufzubauen. Mit 5G könnte darauf verzichtet werden, die Lösung ließe sich flexibler an unterschiedlichen Orten einsetzen. Zentrale Themen sind hier Cloud- und Edge-Computing: 5G würde es erlauben, unkompliziert und je nach Bedarf globale und lokale Rechenkapazität zu nutzen – ohne Zeitverlust oder Dateneinschränkungen. Damit ließen sich Zugangsbarrieren senken und die Anwendungsmöglichkeiten massiv steigern. Außerdem bietet 5G die notwendige Netzkapazität, um den Einsatz von AR und VR skalierbar zu machen. Das ermöglicht die Nutzung auch an stark frequentierten Orten wie Stadien.

KINEXON

Herausforderungen

- Bisher sehr hoher Aufwand und hohe Kosten bei der Etablierung der benötigten Infrastruktur vor Ort
- Anwendungsbreite stark eingeschränkt
- Begrenzte Flexibilität durch den Einsatz lokaler Netze

Möglichkeiten

- Optimierung der Performance durch Leistungs-, Gesundheits- und Taktikanalyse in Echtzeit
- Erweitertes und individualisiertes Event-Erlebnis steigert das Fan-Engagement

www.kinexon.com



„Wir brauchen diesen hohen Datendurchsatz, um unsere Lösung einfacher, skalierbarer und damit für immer mehr Menschen und Anwendungsfelder nutzbar zu machen.“

Dr. Alexander Hüttenbrink
Mitgründer und Geschäftsführer

CUREosity



Das Düsseldorfer Startup CUREosity entwickelt eine neuartige Diagnose- und Therapie-Anwendung für Menschen, die unter Erkrankungen des zentralen Nervensystems leiden. Mit ihrer Entwicklung eines digital gestützten Rehabilitationsangebots verbindet das Unternehmen neurowissenschaftliche Erkenntnisse mit Elementen aus virtueller Realität, Gamification und vierdimensionaler Bewegungsdiagnostik.

CUREOSITY

Herausforderungen

- Motivationsprobleme der Patienten in der Rehabilitationsmedizin
- Kontinuierliche Sicherstellung geringer Latenz maßgeblich für den Erfolg der Therapiemaßnahmen

Möglichkeiten

- Minimale Latenzzeiten im Betrieb der VR-Anwendung erlauben eine exakte Analyse der Bewegungsmuster der Patienten.
- Durch Gamification-Ansatz lassen sich Patienten auf spielerische Weise motivieren, um verlorene motorische Fähigkeiten wiederzuerlangen.

www.cureosity.de

Hintergrund

Im Jahr 2016 von einem dreiköpfigen Team gegründet, hat das Startup CUREosity ein ganzheitliches Therapieangebot entwickelt. Es begleitet den Patienten durch den gesamten Rehabilitationsprozess von der ersten stationären Rehabilitation bis hin zum nachgelagerten Teletraining zu Hause. Im Zentrum stehen Patienten, mit neuromotorischen oder kognitiven Beeinträchtigungen, die unter anderem von Schlaganfall, Querschnittslähmung, Multipler Sklerose, Parkinson oder Demenz betroffen sind. Ein Hauptziel ist die Steigerung ihrer Motivation für die Therapiemaßnahmen.

CUREosity macht sich das enorme Potenzial der Neuroplastizität zunutze: Neuronale Netze können sich infolge intensiver Umwelterfahrungen in großem Umfang restrukturieren. Menschen sind so trotz

physischer oder geistiger Einschränkungen in der Lage, Dinge (wieder) zu erlernen und damit ihre Lebensqualität entscheidend zu verbessern.

Der Patient schlüpft bei der VR-Therapie in die Rolle eines Avatars und bewältigt eigens auf seine Bedürfnisse abgestimmte Mobilisierungsübungen. Während der Gamification-Ansatz der Motivation dient, werden vierdimensionale Bewegungsmodelle genutzt, um Patienten mit multisensorischem Feedback zu zielführenden Bewegungen anzuleiten. Nach den ersten stationären Reha-Maßnahmen ist es für den Erfolg der Therapie von zentraler Bedeutung, dass der Patient die Behandlung zu Hause weiter fortsetzt. Daher umfasst das Konzept von CUREosity auch ein mobiles Teletraining, das Fehler mittels Sensorik direkt erfasst und umgehend gegensteuert.

Neue Wege in der Rehabilitationsmedizin

Seine Vorteile kann das Therapiemodell aber nur ausspielen, wenn das Feedback an den Patienten ohne Verzögerung übertragen wird – schließlich arbeitet unser Gehirn ebenfalls mit kaum wahrnehmbarer Latenz. Um Bewegungsmuster zu erhalten und wiederherzustellen, ist daneben auch der umgehende Beginn der Rehabilitationsmaßnahmen entscheidend. In den Kliniken fehlt es jedoch häufig an den notwendigen Voraussetzungen hierfür, denn die digitale Infrastruktur ist durch den alltäglichen Klinikbetrieb schon stark ausgelastet. Auch fehlen Therapiemaßnahmen und dazugehörige Geräte, die für den heimischen Gebrauch geeignet sind.

Der neue Mobilfunk-Standard 5G bietet ideale Voraussetzungen für die Durchführung der Behandlungen: Die großen Datenmengen aus VR-Anwendung und Bewegungsanalyse werden stabil und sicher übermittelt. So können die Reha-Maßnahmen schon am Krankenbett beginnen, sodass der Patient keine kostbare Zeit verliert. Um die Vorteile dieser Therapie zeitnah verfügbar zu machen, könnten zunächst lokale Netze an den Klinikstandorten genutzt werden.

Die von CUREosity realisierte Lösung wird strengen medizinischen Tests unterzogen, um den Behandlungseffekt zu verifizieren. Erste Erkenntnisse belegen die sich schneller einstellenden Heilungserfolge. Gleichzeitig ist die Akzeptanz in allen Altersgruppen hoch.

Für die Zukunft der Rehabilitationsmedizin erwartet das Team, dass der Trend zur Nutzung virtueller Realitäten und Gamification weiter zunimmt. Dabei könnte die Multiplayer-Vernetzung zwischen Patienten wie im Online-Gaming dafür sorgen, dass Reha-Maßnahmen bald spielerisch und kompetitiv erlebbar werden. 5G wird es ermöglichen, Engpässe in der therapeutischen Betreuung mit Hilfe zunehmend digitalisierter Bewegungstrainings zu mindern und den Patienten auch nach dem stationären Aufenthalt optimal zu betreuen. Daneben können Bewegungsdaten der Reha-Patienten durch den neuen Mobilfunk-Standard in größerem Umfang verfügbar gemacht werden. Damit lässt sich die Entwicklung neuer Diagnoseverfahren unter Einsatz von Deep Learning unterstützen.



„Durch den Gamification-Ansatz schaffen wir eine höhere Motivation und steigern damit die Trainingsfrequenz. Denn dank Virtual Reality fühlt sich die Therapie wie ein Computerspiel an.“

Thomas Saur
Mitgründer und CEO



e.GO Mobile AG

Mit der vernetzten Produktion revolutioniert e.GO die deutsche Automobilindustrie. Durch Network Slicing können die hohe Bandbreite und geringe Latenz von 5G optimal auf einzelne Produktionsschritte zugeschnitten werden. Die Performance des neuen Kommunikationsstandards kommt auch beim e.GO Mover, einem weitestgehend autonom betriebenen Kleinbus, zum Tragen.



Herausforderungen

- Enorme Anforderungen an die Leistungsfähigkeit und Stabilität des mobilen Netzes durch die vernetzte Fabrik
- Vergleichsweise geringe Abdeckung der Ladeinfrastruktur

Möglichkeiten

- Hohe Kosteneinsparungen durch die komplette Vernetzung der Fertigung
- Wachsenden Möglichkeiten für Automatisierung und eine frühere Anomalie-Erkennung
- Exakte Echtzeit-Analysen kritischer Fahrzeugparameter

www.e-go-mobile.com

Hintergrund

Prof. Dr. Günther Schuh entwickelte bereits 2010 mit seinem damaligen Unternehmen StreetScooter Elektrofahrzeuge für den Kurzstreckenverkehr. Im April 2015 gründete er dann die e.GO Mobile AG. Mit dem e.GO Life geht demnächst das erste Fahrzeug des E-Mobility-Unternehmens in Serie. Das Fahrzeug wird voraussichtlich das günstigste elektrische Automobil auf dem Markt sein. Mit einer Reichweite von 145 km ist es auf den Stadtbetrieb ausgelegt. Daneben entwickelt das Unternehmen mit dem Mover einen elektrischen Kleinbus, der Platz für bis zu 15 Fahrgäste bietet und vollautomatisiert betrieben werden kann.

Um bezahlbare elektrische Fahrzeuge anbieten zu können, setzt e.GO im Aachener Werk auf einen umfassenden IoT-Standard: Während des Produktionsprozesses wird das Fahrzeug fortlaufend mittels Sensorik nachverfolgt. Der durchgängige Strom von Produktions- und Transportdaten liefert den Arbeitern zu jeder Zeit die passenden Informationen für ihre Aufgaben. So kann der Montageprozess flexibel gestaltet und ständig optimiert werden. Die Vernetzung der gesamten Fertigung macht eine detaillierte Analyse der Abläufe möglich, wodurch die Fehlerzahl verringert, der Produktionsablauf verbessert und die Effizienz gesteigert werden kann.

5G als Garant der vollvernetzten Produktion

Der neue Kommunikationsstandard 5G bietet die Voraussetzungen für den innovativen Fertigungsprozess der e.GO-Fahrzeuge. Alle Bestandteile der Fabrikation müssen zu jedem Zeitpunkt miteinander verbunden sein. Das gilt für die Produktionseinheiten ebenso wie für Fahrzeuge, die die Halle beispielsweise für Testfahrten verlassen.

Hier kommt die Fähigkeit des Network-Slicings von 5G zum Tragen: Damit werden die Netzeigenschaften optimal an die Bedürfnisse in der Fertigung angepasst. Für kritische Anwendungen kann dabei ein separates virtuelles lokales Netz für die Fabrikhallen bereitgestellt werden. Dieses hat bestimmte garantierte Eigenschaften bezüglich Ausfallzeiten, Bandbreite, Latenzen und Sicherheit. Außerdem ist mit Mobile Edge Cloud (MEC) benötigte Rechenkapazität nahe am Geschehen verfügbar.

Das eröffnet verschiedenste Anwendungsszenarien: So können Automated Guided Vehicles (AGVs), die derzeit nur auf bestimmten Routen in der Fabrik im Einsatz sind, auch flexibel genutzt werden. Weiterhin lassen sich Daten von beweglichen Teilen und Werkzeugen kabellos erfassen und zu einem „digitalen Zwilling“ des Werkstücks zusammenfassen. Durch die Nutzung zahlreicher mobiler Sensoren wird Predictive Maintenance umsetzbar – der drohende Ausfall einer Maschine kann so schon im Vorfeld erkannt und verhindert werden. Ein weiterer möglicher Anwendungsfall sind geschlossene Regelkreise der Automatisierungstechnik, die durch 5G kabellos betrieben werden können und so eine schnelle Rekonfiguration der Werkhalle zulassen – ganz im Sinne von „Industrie 4.0“. Beispiele hierfür sind bewegliche Roboter, die zunehmend auch ohne „Sicherheitskäfige“ auskommen, also direkt mit dem Menschen oder anderen Robotern zusammenarbeiten können.

Smarter und autonomer Personentransport

e.GO ist ein Vorreiter für e-Mobility und das automatisierte Fahren. 5G kann assistiertes und autonomes Fahren unterstützen und einen signifikanten Wettbewerbsvorteil für Unternehmen im Bereich des auto-

matisierten Fahrens bieten. Durch den Einsatz des Cellular V2X-Standards können Fahrzeuge untereinander sowie mit der Infrastruktur (z.B. Ampeln) vernetzt werden. Das ermöglicht kooperative Fahrmanöver und warnt den Fahrer vor drohenden Gefahren. Mit 5G können die Information der Kameras anderer Autos oder stationärer Einrichtungen, etwa an Kreuzungen, so ausgewertet werden, dass das Fahrzeug um die Ecke „sehen“ kann. Dadurch lassen sich verdeckte Gefahrenquellen wie spielende Kinder oder Radfahrer frühzeitig erkennen. Neben Cellular V2X kann hier auch Mobile Edge Computing (MEC) einen wichtigen Beitrag liefern, z.B. bei der Echtzeit-Verarbeitung der Sensordaten.



„Mit der ununterbrochenen und zuverlässigen Vernetzung der Produktion durch 5G haben wir zu jeder Zeit sämtliche Informationen über den Fertigungsprozess. So können wir die Prozesse flexibel gestalten, stetig optimieren und dem Kunden ein hochwertiges und dennoch preisgünstiges Produkt anbieten.“

Ernest Debets
Vice President Information
Technology and Digitalization



Franka Emika revolutioniert mit dem Roboterarm Panda die Industrie. Die Maschinen des Münchner Startups verfügen über einen dem Menschen ähnlichen Tastsinn. Über eine neuartige, intuitive Programmieroberfläche lassen sie sich sehr schnell auf neue Anwendungsfälle einstellen. Mit 5G werden die Roboter in Zukunft in der Lage sein, durch kollektives Lernen auch hochkomplexe Fähigkeiten in kürzester Zeit zu erlernen.

Hintergrund

Das Münchner Deep-Tech-Startup Franka Emika wurde 2016 gegründet und hat heute über 100 Mitarbeiter. Hinter dem Robotik-Unternehmen steht ein Gründer-Team aus dem Umfeld des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt. 2017 wurde dem Startup der bedeutende Deutsche Zukunftspreis für Technik und Innovation durch den Bundespräsidenten verliehen.

Trotz ihrer hohen Effizienz in der industriellen Produktion waren Robotersysteme bislang auch durch hohe Anschaffungskosten und eine geringe Flexibilität gekennzeichnet. Roboter müssen individuell und aufwendig programmiert werden – entsprechend gering ist das Skalierungspotenzial. Von solchen statischen Anlagen unterscheidet sich Panda: Der intrinsisch-sensitive Roboterarm agiert hochempfindlich

und kann durch seinen Tastsinn auch Anwendungen mit physischem Kontakt umsetzen, etwa in der Montage.

Eine weitere Besonderheit des Systems ist die einfache Programmierbarkeit: Per App kann der Roboterarm via Drag-and-Drop schnell auf jeden individuellen Anwendungsfall eingestellt werden – ganz ohne Vorkenntnisse des Anwenders. Im Anschluss lässt sich dieses Programm modular wiederverwenden und über die Cloud auf andere Roboterarme übertragen, unabhängig von deren Standort. Diese Eigenschaften machen den Weg frei für viele neue Anwendungsfälle. Auch machen sie das Produkt und vor allem die Integration in die bestehende Produktion vergleichsweise günstig – und damit auch für

kleinere Unternehmen attraktiv, die bisher keine Möglichkeit hatten, Roboter einzusetzen.

Vernetzte Roboter und kollektive Lernprozesse

Der neue Kommunikationsstandard 5G wird neue Möglichkeiten für die Kommunikation zwischen den Panda-Einheiten schaffen. Da so große Datenmengen ohne Verzögerung übertragbar sind, wird eine direkte Echtzeit-Kommunikation von Roboter zu Roboter möglich. So gibt Panda dem Internet einen Tastsinn. Im Zusammenspiel mit KI wird so zukünftig kollektives maschinelles Lernen Realität: Indem erlernte Fähigkeiten über die Cloud geteilt werden, können die Roboter in Zukunft in Echtzeit gemeinsam lernen. Denn die Informationen aller miteinander kommunizierender Roboter bilden die Datengrundlage des aufwendigen

Machine-Learning-Prozesses in der Cloud. Alle neuen Lernentwicklungen können anschließend von den vernetzten Einheiten sofort genutzt werden. Auf diese Weise können sich die Roboterarme im Kollektiv in kurzer Zeit selbst komplexe menschliche Bewegungsmuster wie das Öffnen von Türen oder das Einfügen eines USB-Sticks aneignen.

Echtzeit-Kommunikation und Tastsinn machen Telemedizin möglich

Schon heute ist der Roboterarm in der Lage, menschliche Bewegungsmuster zu kopieren. Das eröffnet Möglichkeiten für Anwendungen in der Telemedizin: Medizinisches Fachpersonal könnte Maßnahmen wie Blutentnahme, Pulsmessung und auch Eingriffe am Patienten durchführen, ohne vor Ort zu sein. Während Panda durch seinen Tastsinn die notwendige Sensibilität für diese Anwendungsfälle einbringt, ist für die Echtzeit-Übermittlung der Bewegungsabläufe die geringe Latenz des 5G-Netzes notwendig.

Denkbar ist in diesem Zusammenhang auch ein Einsatz in anderen Anwendungsfeldern. So kann die Robotertechnik z.B. für die Bewältigung riskanter und komplexer Aufgaben in Katastrophenschutz-Gebieten eingesetzt werden, etwa im Falle radioaktiver Strahlung.



„Die Vernetzung unserer Roboter und ihre Fähigkeit zur Nachahmung und zum selbständigen Lernen bilden eine ideale Symbiose, sodass kollektives Lernen möglich wird und die Maschinen in kurzer Zeit selbst komplexeste Handlungen umsetzen können.“

Philipp Zimmermann
Mitgründer und Geschäftsführer



Herausforderungen

- Cloudbasiertes kollektives Machine Learning nur mit sehr hohen Datenübertragungsraten möglich
- Telematischer Einsatz von Robotern in hochsensitiven Anwendungsfällen mit aktuellen Latenzzeiten nicht durchführbar

Möglichkeiten

- Roboter können sich dank Vernetzung und kollektivem Lernen in kurzer Zeit komplizierte Bewegungsmuster aneignen.
- Die Durchführung von medizinischen Operationen durch Roboter ist aufgrund der minimalen Verzögerungsraten von 5G denkbar.

www.franka.de

Computomics

Das Bioinformatik-Unternehmen Computomics arbeitet an der Optimierung von Saatgut. Dazu setzt das Startup auf ein detailliertes Monitoring von Pflanzen auf Basis hochauflösender Bilder. Von 5G erhofft man sich einen wesentlich besseren Zugriff auf die Informationsbasis und eine Ausweitung der Anwendungsfelder durch kabellose Vernetzung.



Herausforderungen

- Aktuelle Limitation der Datenpunkte aufgrund der Größe von Bilddaten
- Beschränkung auf lokale Lösungen und geringe Einsatzmöglichkeiten im freien Feld

Möglichkeiten

- Hohe Bandbreite ermöglicht detailliertes Monitoring von Nutzpflanzen und umfassenden Einsatz der Cloud-Software.
- Enorme Kapazität von 5G erlaubt kabellose Vernetzung einer großen Anzahl an Sensoren und Kameras.

www.computomics.com

Hintergrund

Computomics ist 2012 als Ausgründung des Max-Planck-Instituts für Entwicklungsbiologie in Tübingen entstanden. Neben dem zweiköpfigen Gründungsteam, das durch einen wissenschaftlichen Beirat aus 4 Personen ergänzt wird, beschäftigt das Unternehmen heute 12 Mitarbeiter. Der Hauptsitz befindet sich in Deutschland. Zudem existiert eine Zweigstelle in den USA, über die unter anderem ein Projekt mit dem dortigen Landwirtschaftsministerium durchgeführt wird.

Die innovative Leistung des Startups besteht in der Verknüpfung von genetischer Information mit intelligenter Datenanalyse. Computomics hat sich einen Durchbruch im Bereich der DNA-Sequenzierung und dem damit verbundenen Preisverfall bei der Entschlüsselung genetischer Information zunutze gemacht. Das Unternehmen analysiert für unterschiedliche Kundengruppen das Potenzial von Nutzpflanzen. Neben bestehenden Informationen setzt man dabei auf das detaillierte Monitoring der Pflanzenentwicklung, denn nur so können

einzelne Wachstumsprozesse untersucht und auch neue Arten unter realen Bedingungen getestet werden.

Das Ergebnis dieser sogenannten Phänotypisierung ist eine Steigerung der Genauigkeit bei der Auswahl neuer, geeigneter Pflanzen von 35 auf 75 %. In vielen Regionen schaffen diese Informationen überhaupt erst die Möglichkeit einer landwirtschaftlichen Nutzung. Ein Hinweis auf die damit verbundene Kostenreduktion und Effizienzsteigerung gibt die Züchtung neuer robuster Arten. Dieser aufwendige und mehrjährige Prozess kann dank der detaillierten Daten von Computomics auf die Hälfte der Zeit reduziert werden

Zentrale Auswertung und genaues Monitoring

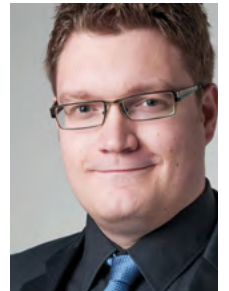
Für ein verlässliches Monitoring von Pflanzen bedarf es vieler und vor allem sehr detaillierter Daten. Das heißt, es reicht nicht, die Entwicklung von Tag zu Tag zu beobachten – man muss die Veränderungen im Tagesverlauf in möglichst engen Intervallen aufzeichnen, zusammen

mit den jeweils herrschenden Bedingungen. Computomics verwendet Sensoren, die Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Helligkeit und viele weitere Datenpunkte erfassen. Der bei weitem wichtigste Faktor für die Analyse sind jedoch hochauflösende Bilder, die eine genaue Beobachtung der Pflanzenentwicklung ermöglichen.

Mit der Leistung des aktuellen mobilen Netzes können nur sehr wenige Bilder pro Tag von den etwa 72-800 Kameras an die Basisstation übertragen werden. Die Zielmarke für eine optimale Datenbasis sind jedoch Bewegtbilder und eine Aufstockung der Kameras auf rund 10.000. Mit dem neuen Mobilfunk-Standard wären die nötige Bandbreite und vor allem Kapazität vorhanden, um eine Vielzahl mobiler Sensoren und Kameras verlässlich miteinander zu verbinden. 5G, gepaart mit potenten KI-Lösungen, würde es erlauben, das volle Potenzial von Computomics auszuschöpfen.

Flexible Feldforschung statt stationärer Lösung

Aktuell setzt das Unternehmen noch auf eingeschränkte und lokale Analysen – häufig mit stationärer Netzanbindung in Gewächshäusern. Mit 5G will man sich von der lokalen und im Informationsgehalt eingeschränkten Analyse hin zur immer breiteren Untersuchung von Felddaten entwickeln. Dazu braucht es neben großer Bandbreite vor allem hohe Kapazitäten, um die steigende Anzahl aktiver Geräte mit dem mobilen Netz zu versorgen und direkt mit der Cloud-Software zu verbinden. In dieser Hinsicht ist Computomics ein Paradebeispiel für das enorme zukünftige Potenzial von M2M-Kommunikation im Bereich der Landwirtschaftsforschung.



„Von 5G versprechen wir uns neue Möglichkeiten für die Datendichte bei der Vernetzung mobiler Geräte. Insgesamt könnten wir mit dem leistungsstarken Mobilfunknetz wesentlich flexibler agieren.“

Sebastian J. Schultheiss
Mitgründer und CEO



Third Element Aviation

Das Startup entwickelt ganzheitliche Lösungen im Bereich Industriedrohnen. Mit ihren vollautomatisierten Systemen können kritische Dienste zukünftig sicherer, schneller und günstiger bei geringsten Anforderungen an die Drohnensteuerung geleistet werden. 5G soll die Systeme massentauglich machen und den Sprung von abgesicherten Umgebungen wie z.B. einem Werksgelände in den öffentlichen, urbanen Raum ermöglichen.



Herausforderungen

- Ein stabiles Netz und geringe Reaktionszeiten sind momentan nur durch den Aufbau eines dedizierten Kommunikationsnetzes möglich.
- Die finanziellen Mittel würden hierfür noch auf Jahre fehlen und den automatisierten Drohneinsatz auf lokale Lösungen beschränken.

Möglichkeiten

- 5G-Network-Slicing ermöglicht die Allokation der benötigten Netz-Ressourcen für einen verlässlichen und sicheren Betrieb.
- Durch niedrige 5G-Latenz und Mobile Edge Computing wird der industrielle Drohneinsatz erst skalierbar.

www.3rd-element.com

Hintergrund

Das in Bielefeld ansässige Unternehmen wurde 2017 von zwei erfahrenen Innovatoren aus dem Industriedrohnen-Bereich gegründet. Third Element Aviation ist seitdem auf 9 Mitarbeiter angewachsen und hat ein umfangreiches Portfolio an Anwendungsfällen, Kooperationen und Leuchtturmprojekten im Bereich automatisierter Drohnensysteme aufgebaut. Ziel ist es, die wirtschaftliche Drohnenutzung von der punktuellen, direkt gesteuerten Anwendung hin zu einem massentauglichen Einsatz weiterzuentwickeln.

Ausgangspunkt für Third Element Aviation sind die fortschreitenden technologischen und rechtlichen Möglichkeiten, um automatisierten und später autonomen Drohnenflug im öffentlichen Raum zu realisieren. Dazu wurden umfassende Entwicklungspartnerschaften in Deutschland und Europa etabliert. So werden z.B. gemeinsam mit der dänischen Lotsenbehörde DanPilot luftbildunterstützte

Anlagevorgänge für Fracht- und Passagierschiffe pilotiert. Mit diversen Behörden und Organisationen wird die Umsetzbarkeit drohnenbasierter Echtzeitaufklärung von Notfallsituationen bis zum Eintreffen der Einsatzkräfte geprüft.

Transportdrohne Logisticopter

Bereits umgesetzt ist ein Leuchtturmprojekt in Zusammenarbeit mit einem süddeutschen Maschinenbauer. Vollautomatisiert sammelt die Transportdrohne Logisticopter an festgesetzten Aufnahmepunkten kritische Ersatzteile. Diese lieferte sie entlang vordefinierter Routen an die Empfängerstationen auf dem Werksgelände. Die Dispatch-Software soll zukünftig in das Warenmanagement-System der Firma integriert werden. Sie kann dann Auftrags- und Lieferdaten direkt erhalten und zurückspielen. Dadurch beschränken sich die Aufgaben des Drohnenbedieners auf das Routing der Drohne, die Priorisierung der eingespeisten Aufträge und die passive Überwachung des sicheren Drohnenfluges.



Gesteuert wird die Drohne über das 4G-Mobilfunknetz. Das erspart dem Partnerunternehmen einen teuren Ausbau der werkseigenen WLAN-Infrastruktur oder den Aufbau eines dedizierten, bidirektionalen Kommunikationsnetzes. Der Logisticopter ermöglicht dem Maschinenbauer, wichtige Komponenten schnell auf dem gesamten Werksgelände auszuliefern. Dadurch können Produktionsstillstände verkürzt, Lieferungen nachgehalten und Kosten reduziert werden.

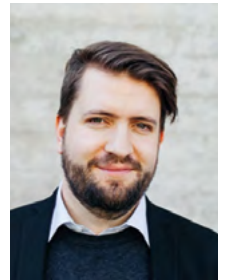
Drohnen im öffentlichen Raum

In einem nächsten Schritt plant Third Element Aviation, den Logisticopter für den öffentlichen, urbanen Raum in großer Stückzahl nutzbar zu machen. Mit der Nutzlastdrohne soll es möglich sein, unterschiedlichste Fracht im städtischen Raum zu transportieren. Pakete oder auch lebensrettendes Equipment könnten in kürzester Zeit ausgeliefert werden. Auch sollen vollautomatisierte Drohnen künftig nicht mehr je einem Drohnenbediener zugeordnet sein. Stattdessen soll ein Leitstand mit wenigen Drohnenbedienern eine ganze Flotte an Drohnen überwachen und gegebenenfalls via Video-Live-Stream steuern können.

Um die erforderliche Sonderflug-Genehmigung zu erhalten, müssen verglichen zum privaten Werksgelände deutlich strengere Auflagen erfüllt werden. So muss eine stabile und latenzarme Funkverbindung zu jedem Zeitpunkt und unabhängig von der Netzauslastung gegeben sein. 5G-Network-Slicing erlaubt es, Teile des bestehenden Mobilfunknetzes ausschließlich für die Drohnenanwendung zur Verfügung zu stellen und somit die benötigte Leistung zuverlässig zu liefern. Zusätzlich ermöglichen die hohen Datenübertragungsraten und die geringe Reaktionszeit des 5G-Netzes, dass jederzeit und auch über weite Strecken ein Drohnenbediener per Video zugeschaltet werden kann, um die Drohne bei Bedarf direkt zu steuern und zu landen.

Spareffekte durch geringe Latenz

Die geringe Latenz des 5G-Standards birgt für die wirtschaftliche Massennutzung noch einen weiteren Vorteil: Bisher mussten selbstständig operierende Drohnen die gesamte Sensorik und Rechenleistung zur Erkennung von Hindernissen mit an Bord tragen. Erhöhtes Gewicht, reduzierte Flugdauer und teure Hardware waren die Folge. Die minimale Latenz der 5G-Technologie, vor allem in Kombination mit Mobile Edge Computing, erlaubt es nun, Teile der Rechenleistung aus der Drohne in die Cloud zu verlegen. Dadurch werden die Kosten des einzelnen Flugobjekts deutlich gesenkt – bei gleichzeitiger Ausweitung der Reichweite und der Traglast. So wird der industrielle Drohnenflug technologisch und wirtschaftlich deutlich skalierbarer.



„Mit 4G können wir die Möglichkeiten automatisierter Industriedrohnen aufzeigen und Anwendungsfälle in gesicherten Umgebungen ausrollen und validieren. Um das volle Potenzial vollautomatisierter und autonomer Drohnentechnologie für Industrie und Gesellschaft nutzen zu können, benötigen wir eine verlässliche und verfügbare Mobilfunk-Verbindung, wie sie nur 5G bietet.“

Marius Schröder
Mitgründer und CEO

Das Mobilitätsunternehmen FlixBus ist eine der großen Start-up-Erfolgsgeschichten in Deutschland. Heute ist das Unternehmen mit über 1.200 Mitarbeitern in 28 europäischen Ländern und den USA aktiv. Mit 5G wird FlixBus in Zukunft in der Lage sein, das Flottenmanagement wesentlich effizienter zu gestalten und den Fahrgästen durch Virtual Reality-Angebote ein optimales Reiseerlebnis zu bieten.

Hintergrund

FlixBus ist ein junges Mobilitätsunternehmen, das unter dem Namen FlixBus seit 2013 im Markt für Fernbusreisen tätig ist. Durch den Einsatz innovativer technischer Lösungen und einer kundenzentrierten Geschäftsstrategie konnte das Münchener Startup binnen weniger Jahre Europas größtes Fernbusnetz aufbauen. Seit 2018 ist das Unternehmen hierzulande auch auf der Schiene (FlixBahn) und mit Bussen in den USA präsent. Man versteht sich dabei als Plattform, die das Thema Mobilität in seiner ganzen Bandbreite neu denkt.

Das Unternehmen nutzte die Liberalisierung des deutschen Fernbusverkehrs im Jahr 2013 und erkannte den Bedarf für ein nachfrageorientiertes Angebot. Den Gründern gelang es, die sehr traditionelle Busbranche mithilfe des Potenzials, das in Daten und Software liegt, zu verbinden und neu zu organisieren. Heute arbeiten über 200 Software-Entwickler daran, mittels Deep und Machine Learning hochkomplexe, effiziente und im Ergebnis vor allem flexible Fahrpläne sowie Angebote zu erstellen.

5G wird den Fernbusverkehr effizienter und attraktiver machen

Für die Verkehrsbranche im Allgemeinen und FlixBus im Besonderen bietet der neue Mobilfunk-Standard zahlreiche Anwendungsfelder: Die Realisierung des großflächigen Einsatzes von autonom fahrenden Transportmitteln rückt mit der Einführung des 5G-Kommunikationsstandards erheblich näher. Gleichzeitig erscheinen dem Unternehmen weitere Einsatzmöglichkeiten schon deutlich früher umsetzbar.

Eine zentrale Rolle wird 5G in jedem Fall bei der Optimierung des Flottenmanagements spielen: Verkehrsströme können durch den signifikanten Anstieg an übertragenen und ausgewerteten Daten wesentlich detail-

liert analysiert werden. Auch lässt sich die Instandhaltung der Busse durch die Nutzung von Sensorik, Big Data und Predictive-Maintenance-Techniken deutlich effizienter gestalten. Neben mobilen Endgeräten werden die Daten vor allem durch die Fahrzeuge oder Haltestellen selbst erzeugt, die in Zukunft mit wesentlich mehr unterschiedlichen Sensoren ausgestattet sein werden. Durch ein umfänglich erweitertes Verständnis der Verkehrsflüsse und detaillierte Datenrückmeldungen in Echtzeit lassen sich die Flottenplanung nachhaltig verbessern sowie die Reisezeiten und das Angebot für den Kunden optimieren.

Spannende Reiseerlebnisse dank VR und AR

Daneben ermöglicht es der neue Mobilfunk-Standard, das Reiseerlebnis der Fahrgäste in vielfältiger Hinsicht anzureichern. Die Busfahrt wird abwechslungsreicher – und zwar über das reine Internet-Angebot durch die höheren Bandbreiten hinaus. So bietet FlixBus schon jetzt auf einigen US-Verbindungen bis zu 50 Virtual-Reality-Angebote, mit denen man z.B. Unterwasserwelten erkunden kann. Auf diese Weise soll die Busfahrt, die gerade auf längeren Strecken häufig sehr anstrengend ist, wesentlich angenehmer und erholsamer werden. Für die Realisierung eines solchen VR-Angebots sind die hohe Bandbreite und vor allem die geringe Latenz des 5G-Netzes unabdingbar.

Darüber hinaus erlaubt die gute Anbindung, AR-Anwendungen auf den Endnutzern oder auf fest im Bus installierten Brillen laufen zu lassen. So können zusätzliche Informationen über die befahrenen Landschaften und Städte eingeblendet werden. Dieser AR-Content kann auch zu attraktiven Spielen weiterentwickelt werden. Sie machen lange Busreisen für alle Teilnehmer abwechslungsreicher und weniger strapazierend – und schaffen gleichzeitig neue Geschäftsfelder.

Datenanalyse wird die Mobilität revolutionieren

Die 5G-Infrastruktur wird die Mobilitätsbranche elementar verändern: Während Mobilitätsangebote bis vor Kurzem unabhängig von der tatsächlichen Echtzeit-Nachfrage zur Verfügung gestellt wurden, schafft FlixBus in den letzten Jahren immer mehr bedarfsgerechtere Angebote durch Datenauswertung. Mit 5G und der Echtzeit-Analyse immer größerer Datenmengen wird diese Entwicklung auf ein neues Level gehoben und Leerkapazitäten können massiv eingeschränkt werden. So lassen sich Umwelt und Infrastruktur entlasten und die Menschen schneller und mit neuen Angeboten an Bord an ihr Ziel bringen.



„5G wird Mobilität in der Zukunft stark verändern. Das digitale Verkehrsmanagement wird auf ein neues Level gebracht und das Reiseerlebnis wird abwechslungsreicher als je zuvor gestaltet. Eine hohe Bandbreite ermöglicht umfangreiches Onboard-Entertainment, stabiles WiFi oder Virtual Reality.“

Daniel Krauss
Mitgründer und CIO



FLIXBUS

Herausforderungen

- Kundenbedarf nach mehr Abwechslung gerade auf langen Strecken
- Die Datenlage zur Auslastung der Busflotte birgt weiteres Optimierungspotenzial

Möglichkeiten

- Noch flexiblere und bedarfsgerechtere Angebote dank der Optimierung des Flottenmanagements
- Abwechslungsreicheres und entspannteres Fahrerlebnis, beispielsweise durch VR-Angebote an Bord

www.flixbus.de



Der weltweit verfügbare Chauffeurdienst Blacklane hat die Limousinen-Branche digitalisiert und sich so in den letzten Jahren eine starke Position in diesem global wachsenden Markt erarbeitet. Vom neuen Niveau an Sicherheit und Zuverlässigkeit durch 5G verspricht Blacklane sich eine Entwicklung seiner Fahrzeuge hin zu „rollenden Büros“.

Hintergrund

Das Unternehmen wurde 2011 gegründet und hat gegenwärtig über 350 Mitarbeiter, von denen ein Großteil am Hauptstandort Berlin tätig ist. Mit seinem Portal für Chauffeur-Fahrdienstleistungen hat Blacklane diesen bisher stark fragmentierten Markt in den letzten Jahren grundlegend verändert. Durch einheitliche Standards, transparente Preise und die unkomplizierte Buchung per App wurde ein großer Kundenstamm in 300 Städten und 60 Ländern aufgebaut.

Die Gründer des Berliner Startups erkannten, dass für Limousinen-Services – anders als in der Taxibranche – kein Plattformangebot existierte. Der Markt war zersplittert, regional, intransparent und vor allem analog. Blacklane nutzte die geringe Auslastung vieler Limousinen-Anbieter als Türöffner in die Branche und konzentrierte sich zu Beginn auf das Auffüllen von

Leerkapazitäten. Zudem nimmt Blacklane den Partnern Aufgaben wie Verwaltung, Abrechnung und Marketing weitgehend ab. Schrittweise entstand so ein Chauffeur-service, der sich durch sein digitales und verlässliches Angebot auszeichnet.

Umfassender Service und autonomes Fahren

Eines der zentralen Anwendungsfelder für 5G im Mobilitätsbereich ist das autonome Fahren, das sich durch die geringe Latenz und die hohe Stabilität des neuen Netzes realisieren lässt. Auch für Blacklane ist dieses Thema wichtig, gerade vor dem Hintergrund des Anspruchs an Komfort und Sicherheit. Besondere Bedeutung hat zudem die Entlastung des Fahrers: So bietet das Unternehmen schon seit einigen Jahren einen Airport-Concierge-Service, der den Kunden z.B. direkt am Gate abholt, schnell an sämtlichen Warteschlangen vorbei und von dort direkt zum Fahrzeug bringt.



„Mit 5G werden unsere Fahrzeuge zu rollenden Büros. Dank hoher Bandbreite und Sicherheit können unsere Kunden die Zeit im Wagen noch produktiver nutzen und sich vor allem auf das Netz verlassen.“

Frank Steuer
Mitgründer und CTO

Solche und ähnliche Leistungen ließen sich mit der Entwicklung Richtung autonome Fahrzeugsteuerung zunehmend ausweiten – etwa, wenn die Limousine selbstständig parken oder zum Abholpunkt vorfahren würde. Für die direkte Kommunikation zwischen selbständig fahrenden Fahrzeugen und weiteren Verkehrsteilnehmern sowie für die zentimetergenaue Steuerung sind minimale Latenzzeiten erforderlich, die nur 5G-basierte Lösungen liefern.

Das rollende Büro

Ebenso wichtig wie das autonome Fahren sind für Blacklane die Möglichkeiten, die durch das neue Mobilfunknetz für die Kunden entstehen. Denn das Unternehmen will seine Fahrzeuge künftig in rollende Büros verwandeln. Die Gäste verbringen im Schnitt eine gute Stunde in den Limousinen und Business-Vans. Man soll sich im Wagen zu 100 % auf schnelles und vor allem stabiles Internet verlassen und damit die Fahrzeit

effektiv nutzen können. Das ist nur möglich, wenn auch geschäftskritische Prozesse, z.B. Videotelefonie oder gleichzeitiges Arbeiten in der Cloud, im Fahrzeug abgewickelt werden können – eine Anforderung, die durch die hohe Netzstabilität des neuen Mobilfunk-Standards sichergestellt wird.

Die technische Umsetzung könnte durch den Einsatz mobiler 5G-Hostpots erfolgen. Auf diese Weise ließe sich das Leistungspotenzial über ein lokales WLAN schon zeitnah auch für ältere Endgeräte nutzbar machen. Vor dem Hintergrund des stark globalisierten Marktes wäre es dabei wichtig, dass der Mobilfunk-Ausbau in den Ballungszentren in vergleichbarer Ausprägung voranschreitet. Damit können Services an möglichst vielen Standorten in gleicher Qualität angeboten werden.

BLACKLANE YOUR PROFESSIONAL DRIVER

Herausforderungen

- Angebot eines standardisierten Produkts benötigt Mobilfunk-Ausbau in allen deutschen oder besser europäischen Ballungszentren.
- Bereitstellung der Potenziale des neuen Mobilfunk-Standards trotz zum Teil noch nicht 5G-fähiger Endgeräte

Möglichkeiten

- Hohe Bandbreite und neuer Standard in Sachen Stabilität verwandeln Fahrzeuge in rollende Büros.
- Noch mehr Komfortdienstleistungen am Kunden durch (teil-)autonomes Fahren

www.blacklane.com

Cabin One

Cabin One entwickelt mit minimalistischen Mikrohäusern die flexiblen Wohnkonzepte der Zukunft. Die Cabins zeigen dabei exemplarisch, wie 5G die stationäre Netzversorgung auf den letzten Metern ergänzen, Lücken schließen und damit diese wichtige Infrastruktur für mehr Menschen bereitstellen kann.



„5G erlaubt es uns, flexible und smarte Wohnalternativen in Zukunft noch attraktiver zu machen. Denn wir brauchen ein mobiles Netz ohne Kompromisse bei der Qualität.“

Simon Becker
Mitgründer und CEO



Herausforderungen

- Hohe Anforderungen an die Flexibilität und Netzinfrastruktur seitens der Kunden
- Notwendigkeit eines ungehinderten Ausbaus der 5G-Infrastruktur in Ballungsräumen, um zeitnah den wichtigen Markt für alternative Wohnkonzepte zu erschließen

Möglichkeiten

- Flexibles Wohnen ohne Kompromisse bei der Netzanbindung dank 5G
- Schlanke, ressourcenschonende und damit zukunftsfähige Alternativen im Immobilienbereich

www.cabinspacey.com



Hintergrund

Cabin One wurde 2016 in Berlin gegründet und besteht aus einem dreiköpfigen Gründerteam, das aktuell durch 4 Mitarbeiter ergänzt wird. Nach der knapp zweijährigen Planungs- und Entwicklungsphase wurde im letzten Jahr eine Cabin als Pilotprojekt in Berlin fertiggestellt. Mittlerweile sind die ersten Einheiten verkauft, von denen einige schon Mitte des Jahres bezogen werden.



Die Geschäftsidee des jungen Startups trägt unterschiedlichen gesellschaftlichen Veränderungsprozessen Rechnung: Die hohen Kosten für Immobilien sowie der steigende Flexibilitätsbedarf eröffnen neue Möglichkeiten. Cabin One hat den Anspruch, eine flexible und erschwingliche Wohnalternative zu schaffen – die sich gleichzeitig durch einen hohen Qualitätsstandard auszeichnet, gerade mit Blick auf aktuellste

Smart Home-Anwendungen wie Smart Lock oder Smart Lighting. Dazu arbeitet man mit einer ganzen Reihe unterschiedlicher Partner zusammen und kann so die gesamte Customer Journey abbilden: von der Fertigstellung über die Einrichtung bis hin zur Installation aller Entertainment- und Smart-Living-Geräte. Auf diese Weise lässt sich der Produktionsprozess bis zur bezugsfertigen Cabin zu fixen Kosten in etwa 12 Wochen umsetzen.

5G schafft nötige Flexibilität und Komfort

Für das flexible Wohnen im Allgemeinen und Cabin One im Speziellen wird sich der neue Mobilfunk-Standard zu einem zentralen Bestandteil des Angebots entwickeln. Die Cabins sind nicht an das stationäre Netz angebunden, sondern arbeiten mobil mit einer SIM-Karte. Und das soll im Sinne der Kosteneffizienz und Nachhaltigkeit

unbedingt auch so bleiben – denn je mehr Infrastruktur mobil nutzbar ist, desto besser. Das gilt vor allem auch deshalb, weil die Cabins nicht als feststehende Häuser, sondern als flexible Wohnräume gedacht sind, die man bei Bedarf mit geringem Aufwand an andere Orte transportieren kann.

Um die nötige Bandbreite und Stabilität für die Smart-Home-Anwendungen jetzt und in Zukunft sicherzustellen, ist das innovative Wohnkonzept von Cabin One auf die technischen Möglichkeiten der neuen Mobilfunk-Generation angewiesen. Denn auf ein hochwertiges Netz soll in den vier Wänden der mobilen Wohneinheiten nicht verzichtet werden. Das gilt gerade für die Ansprüche an Produktivität und Komfort der Klientel der Young Professionals, die eine der wichtigsten Zielgruppen flexibler Wohnkonzepte darstellt.

Hochwertige Netzabdeckung auf den letzten Metern

Mit anpassungsfähigen Wohnkonzepten wie Cabin One assoziieren viele Menschen den Einsatz in ländlichen Regionen jenseits von Zivilisation und Netzinfrastruktur. Doch der bedeutendere Anwendungsfall sind die dicht besiedelten Ballungszentren und Metropolen: In Großstädten wie Berlin eignen sich für derartige Projekte unbebaute Nischen ebenso wie eine Vielzahl der ungenutzten Hausdächer. Denn genau dort kann 5G eine hochwertige Netzabdeckung auf den letzten Metern sicherstellen, ohne dass aufwendig, langwierig und kostenintensiv Kabel verlegt werden müssen. Das ermöglicht in Zeiten intensiver Wohnraumverdichtung und steigender Immobilienpreise die einfache Erschließung neuer Wohnräume jenseits bestehender Kosten- und Planungsstrukturen.

Innovationen in Wirtschaft und Gesellschaft

Wie die 10 Fallstudien deutlich machen, gibt es im Startup-Ökosystem eine ganze Reihe von Unternehmen, die schon heute die Möglichkeiten des kommenden 5G-Netzes antizipieren und ihre Produkte und Services daran ausrichten. Die Untersuchung zeigt, auf welche Weise die neuen technischen Möglichkeiten genutzt werden.



5G als Basis des Geschäftsmodells

Gerade Startups in der Seed- und Startup-Phase sind in der Lage, sich von Grund auf am 5G-Standard zu orientieren und aktuelle technische Entwicklungen aufzugreifen. Diese jungen Unternehmen stellen wesentlich höhere Anforderungen an das mobile Netz, als derzeit erfüllbar sind. Das gilt beispielsweise für Virtual Reality (VR)- und Augmented Reality (AR)-Anwendungen, die enorme Datenmengen beanspruchen und geringste Latenzzeiten erfordern. Bei der Nutzung der VR-Lernsimulation von Weltenmacher müssen die Darstellungen mit extrem geringer Verzögerung berechnet werden, um VR-Übelkeit zu vermeiden. Für AR-Anwendungen wie die medizinische Rehabilitationstherapie von CUREosity ist wiederum eine minimale Latenz mit Blick auf das direkte Feedback an die Patienten unabdingbar. Hier zeigt sich, dass die Produkte der jungen Unternehmen direkt an die Potenziale des neuen Mobilfunknetzes gebunden sind – 5G wird sich zur fundamentalen Basis ihres Geschäftsmodells entwickeln.

Wachstumsimpulse durch Qualitätssteigerung

Unternehmen in einer Wachstumsphase (Growth Stage) sind dagegen schon länger auf dem Markt und haben zum Teil bereits in andere Länder expandiert. In solchen Fällen kann die neue Mobilfunk-Generation das bestehende Angebot verbessern und auf ein neues Qualitätsniveau heben. Ein treffendes Beispiel für diese Konstellation ist das Bioinformatik-Unternehmen Computomics: Mit 5G kann das Startup die agrarwirtschaftliche Optimierung entscheidend vorantreiben, denn dank der hohen Bandbreite können künftig Beweg-

bilder zur Analyse des Pflanzenwachstums auf Testfeldern eingesetzt werden. Darüber hinaus gewinnt das Unternehmen durch den Einsatz des mobilen Netzes für seine Lösung enorm an Flexibilität: Es kann sich vom bisherigen Fokus auf stationäre Installationen in Gewächshäusern lösen und das smarte landwirtschaftliche Monitoring auf die breite Untersuchung von Felddaten auf freien Testfeldern ausweiten.

Mehr Services, mehr Nutzer

Die letzte wichtige Kategorie bilden Unternehmen, die im heimischen oder internationalen Markt schon eine starke oder sogar führende Position einnehmen (Later Stage). Die Produkte und Services sind dementsprechend bekannt und auf dem Markt etabliert. Die Möglichkeiten des neuen Mobilfunk-Standards dienen daher primär der Schaffung zusätzlicher Angebote im Rahmen des bestehenden Geschäftsmodells.

Beispielhafte Fälle für diese Phase sind Blacklane und FlixBus, zwei Mobilitätsunternehmen, die sich in den letzten

Jahren zu globalen Playern ihrer Branchen entwickelt haben. Mit ihrem Fokus auf digitale Technologien und datengetriebene Kundenorientierung nutzen sie den neuen Mobilfunk-Standard, um neue beziehungsweise zusätzliche Services anbieten zu können. So setzt FlixBus mit VR-Angeboten auf ein neues Fahrerlebnis, Blacklane verspricht sich von der 5G-Verfügbarkeit die Entwicklung der Limousine hin zum "rollenden Büro".

Mit dem dargestellten Phasenmodell lässt sich die Rolle des 5G-Mobilfunkausbaus im Startup-Ökosystem differenziert betrachten.¹⁵ Es ist dabei jedoch stets zu betonen, dass Innovation in allen Phasen gelebt wird und auch etablierte Marktteilnehmer mit der neuen Technologie Wirtschaft und Gesellschaft grundlegend verändern werden. In Summe ist festzuhalten, dass 5G-Technologie sowohl gänzlich neue Anwendungsfälle realisierbar macht und gleichzeitig den Wirkungsgrad bestehender Geschäftsmodelle steigert.

Junge Unternehmen stellen wesentlich höhere Anforderung an das mobile Netz “

¹⁵ In diesem Modell werden für Startups typische Entwicklungsphasen vorausgesetzt, die dem tatsächlichen Werdegang der untersuchten Unternehmen nur näherungsweise gerecht werden.

Alle Branchen in Bewegung

Der Einfluss des 5G-Mobilfunknetzes ist nicht auf die Produkte und Services der untersuchten Startups beschränkt. Die 10 Unternehmen orientieren sich vielmehr an aktuellen technologischen Entwicklungen und adressieren dabei vor allem neue Kundenwünsche sowie industrielle Anforderungen. Auf diese Weise deuten sie schon heute an, wie sich das Potenzial der neuen Mobilfunk-Generation in unterschiedlichen Branchen ausschöpfen lässt und welche Möglichkeiten sich künftig bieten werden.

Im Bereich Bau und Immobilien zeigt uns Cabin One, wie mithilfe des kommenden Mobilfunk-Standards eine maximal leistungsfähige Netzverbindung im Rahmen flexibler Wohnkonzepte sichergestellt werden kann. Die mobile Verbindung kann in solchen Fällen das kabelgebundene Netz ergänzen, was sowohl ressourcenschonend als auch kostensparend ist. Insgesamt adressiert dieses Produkt damit den zunehmenden Wunsch nach Flexibilität, einer hochwertigen technischen Infrastruktur und den Bedarf eines schonenden sowie nachhaltigen Umgangs mit knappen Ressourcen.

Startups werden durch die 5G-Infrastruktur auch die Mobilitätsbranche grundlegend verändern: Während Angebote – gerade in Bezug auf Fahrpläne und Fahrzeiten – bis vor wenigen Jahren unabhängig von der realen Nachfrage zur Verfügung gestellt wurden, schaffen in letzter Zeit immer mehr Startups durch Datenanalyse bedarfsorientiertere Angebote. Mit 5G und der Echtzeit-Analyse immer größerer Datenmengen wird diese Entwicklung auf ein neues Niveau gehoben und Leerkapazitäten noch einmal deutlich reduziert. So können Umwelt und Infrastruktur entlastet und die Menschen schneller und mit neuen technischen Angeboten im Fahrzeug an ihr Ziel gebracht werden.



Innovationen nach Branchen und Startups

Abbildung 5:

Branche	Anwendungen und Einsatzbereiche	Fallstudien
 Bau und Immobilien	– Flexible Wohnkonzepte – Smart-Living-Geräte	Cabin One
 Bildung	– VR-Lernsimulationen – AR-Lernapplikationen – Gamification von Bildungsinhalten – Virtuelle Integration von Trainern	Weltenmacher
 Freizeit und Sport	– Echtzeit-Monitoring – Datengetriebenes Leistungs- und Gesundheitsmanagement – AR-Overlay für Zuschauer – Individualisierbare Sporterlebnisse	Kinexon
 Gesundheit	– Immersive VR-/AR-Therapie – Gamification und Multiplayer-Vernetzung – Mobiles Teletraining – Telemedizin	CUREosity, Franka Emika, Weltenmacher
 Industrie und Robotik	– Taktile Roboter – Universeller Einsatz von Robotik – Kollektives Machine Learning durch M2M-Vernetzung – Smart Factory	e.GO, Franka Emika
 Landwirtschaft	– Echtzeit-Monitoring unter Einsatz von Bewegtbildern – Mobile Analyse von Testfelddaten – M2M-Kommunikation	Computomics
 Logistik	– Automatisierte Lastdrohne für Paketauslieferung im öffentlichen und privaten Luftraum	Third Element Aviation
 Mobilität	– Autonomes Fahren – Predictive Maintenance – Datengetriebenes Flottenmanagement – VR-Infotainment-Angebote	FlixBility, Blacklane, e.GO



Die vollständig vernetzte Industrie

Einer der Megatrends, der sich seit Längerem abzeichnet, ist die enorme Konnektivität in der Industrie, die durch die Kapazität von 5G ein neues Niveau erreicht. So setzt der Automobilhersteller e.GO in seinem Aachener Werk auf einen umfassenden IoT-Standard: Das Fahrzeug wird während der Produktion mittels Sensorik kontinuierlich erfasst und der Prozess in Echtzeit datengetrieben optimiert. Diese Live-Vernetzung ist dabei nicht auf die Kommunikation zwischen Produkt und Fertigungsanlage beschränkt: Auch Informationen von Zulieferern und Daten, die im Rahmen von Testfahrten entstehen, werden kontinuierlich ins Werk eingespielt und heben damit Effizienz-Potenziale in der Produktion.

Ein weiteres Beispiel für den neuen Standard der industriellen Vernetzung ist Franka Emika. Dank der Echtzeit-Übermittlung großer Datenmengen ist der taktile Roboterarm des Münchner Unternehmens, Panda, in der Lage, im Kollektiv komplizierte Bewegungsabläufe in kürzester Zeit zu lernen. Taktile und lernfähige Roboter sind in der Industrie von enormer Bedeutung, können komplexe und besonders feingliedrige Aufgaben übernehmen – etwa das Testen von Touchscreens oder Anschlüssen – und damit den Menschen bei solchen repetitiven Arbeiten entlasten. Perspektivisch rückt auch die private Nutzung der Roboterarme in greifbare Nähe – dank der vergleichsweise günstigen Anschaffungskosten von Panda und den hohen Sicherheitsstandards der neuen Mobilfunk-Generation.

Entlastung für die Gesundheitsbranche

Bevor Robotik in umfassendem Maße im Privatbereich eingesetzt werden wird, lässt sich jedoch vor allem die Nutzung smarterer Roboter in Bereichen wie Medizin und Pflege etablieren. Dort steht ein hoher Versorgungsbedarf stark eingeschränkten personellen und finanziellen Ressourcen gegenüber. Die Einführung intelligenter und automatisierter Unterstützungssysteme wird einen Beitrag zur Lösung dieses Problems beisteuern.

Darüber hinaus befähigen die neuen Technologien wie AR oder VR den Patienten zur erweiterten Selbstversorgung. Das führt zu zusätzlichen Entlastungen des medizinischen Personals, macht die Behandlung für die Patienten komfortabler und gibt ihnen mehr Freiraum für ein selbstbestimmtes Leben.

Perspektivisch kann mit den erweiterten Möglichkeiten der Telemedizin auch der bestehende Ärztemangel adressiert werden. Nicht nur ließen sich für Anamnese und Behandlung – bis hin zum ferngesteuerten chirurgischen Eingriff – verfügbare Ärzte ortsunabhängig allokieren, sondern auch Spezialisten nach Bedarf zuschalten.

” Mehr Freiraum für ein selbstbestimmtes Leben

Individualisierte Erlebnisswelten

Mit der datenintensiven Echtzeitvernetzung durch 5G wandelt sich gegenwärtig also nicht nur die Industrie, sondern auch das Verhältnis zwischen Mensch und Technik. Und wie viele der Fallstudien zeigen, entsteht dabei eine Reihe von Angeboten, die sich massiv auf die Lebens- und Erfahrungswelt der Nutzer auswirken werden. Ein illustratives Beispiel ist das AR-Overlay von Kinexon, mit dem jeder Zuschauer eines Sport-Events das Erlebnis nach seinen Wünschen und Interessen gestalten kann. Wer während eines Fußballspiels beispielsweise nur die Performance eines einzelnen Akteurs im Blick behalten möchte, erhält eine Vielzahl relevanter Informationen über diesen spezifischen Ausschnitt. Die Informationen werden angezeigt, wenn der Zuschauer sein Smartphone direkt auf den Spieler hält und die Software die Daten ins Bild integriert. So wird die Grenze zwischen Spielern und Zuschauern zunehmend

verschwimmen: Das Publikum rückt näher ans Geschehen heran, und individualisierte Angebote sorgen für ein völlig neuartiges User-Engagement.

Eine ähnliche Ausweitung der Erfahrungswelten und die damit verbundene Steigerung der persönlichen Motivation schaffen VR- und AR-Anwendungen in den Bereichen Bildung und Gesundheit. Durch Gamification-Elemente und den individuellen Bedürfnissen entsprechende Angebote findet eine völlig neue Form der Incentivierung statt. Dies schlägt sich in langfristiger Begeisterung und wesentlich höheren Therapie- und Lernerfolgen nieder. Auch hier wird das stark beanspruchte pädagogische und medizinische Fachpersonal entlastet und kann sich so verstärkt um die persönliche Betreuung kümmern.

Kooperation als Katalysator für 5G-Innovation

Die dargestellten Anwendungsbeispiele junger Unternehmen beleuchten, in welchem Umfang die Einführung des neuen 5G-Standards etablierte Geschäftsmodelle transformiert und gänzlich neue Ansätze realisierbar macht. Das Potenzial für Gesellschaft und Wirtschaft ist immens, gegenwärtig aber noch nicht hinreichend ausgelotet. Unser Report zeigt: Startups werden einen signifikanten Beitrag bei der Gestaltung von 5G-Anwendungen beisteuern sowie neue Anwendungen für Kunden verfügbar machen. Momentan fehlen noch vielerorts die technischen Möglichkeiten und die erforderliche Expertise, neue Anwendungen für 5G zu entwickeln und zu testen.

Eine offene Innovationskultur kann helfen, diese Lücke zu schließen. Insgesamt sollten Startups, Hochschulen und etablierte Unternehmen gemeinsam aussichtsreiche

Anwendungsfälle weiterentwickeln. Dabei stehen Großunternehmen Ressourcen und Infrastruktur sowie umfangreiche Kenntnisse über ihre Märkte zur Verfügung, während Hochschulen erweitertes Expertenwissen zu relevanten Technologien beisteuern können. Beides kann Startups helfen, ihre innovativen Ideen in der Praxis zu realisieren sowie mehr Kunden zu erreichen. Zugleich profitieren etablierte Unternehmen ebenso wie Hochschulen von der Innovationskraft der eingebundenen Startups, die neuen Technologien schnell zur praktischen

Anwendung bringen. Der Reichtum an innovativen Ideen für neue und bestehende Geschäftsmodelle und die Flexibilität, schnelle Entwicklungszyklen zu durchlaufen, prädestinieren Startups dazu, neue digitale Technologien voranzubringen.

Startups spielen schon jetzt bei der Realisierung des Potenzials der 5G-Technologie eine zentrale Rolle

“

Und wie die vorliegenden Ergebnisse zeigen, spielen Startups schon jetzt bei der Realisierung des Potenzials der 5G-Technologie eine zentrale Rolle. Sie sind Treiber hinter der innovativen Übersetzung technologischer Möglichkeiten in wertstiftende Anwendungen. Die Förderung der Kooperation zwischen jungen Innovatoren und etablierten Technologie-Unternehmen kann helfen, dieses Potenzial frühzeitig und im ganzen Umfang zu erschließen. Die passenden Kooperationsmodelle für einen engen und offenen Austausch gilt es nun gemeinsam zu entwickeln und langfristig zu etablieren.



Herausgeber und Autoren – Startup-Verband



Der Bundesverband Deutsche Startups e.V. ist Repräsentant und Stimme der Startups in Deutschland.

Im September 2012 in Berlin von Startup-Gründerinnen und Gründern ins Leben gerufen, erläutert und vertritt er die Interessen, Standpunkte und Belange von Startup-Unternehmen gegenüber Gesetzgebung, Verwaltung und Öffentlichkeit. Der Startup-Verband engagiert sich für ein gründerfreundliches Deutschland, wirbt für innovatives Unternehmertum und trägt die Startup-Mentalität in die Gesellschaft. Er ist außerdem ein Netzwerk, das Gründerinnen sowie Gründer, Startups und deren Freunde miteinander verbindet. Als Bundesverband vertritt er das gesamte deutsche Startup-

Ökosystem und wird in 15 Bundesländern durch engagierte Gründerinnen und Gründer auch regional repräsentiert.

Des Weiteren deckt der Startup-Verband mit verschiedenen Plattformen und Netzwerken eine große Bandbreite an Branchen, Berufen und Themen ab. Die Veranstaltungen spannen insgesamt den thematischen Bogen von der Gründungsmotivation an Schulen und Universitäten über die ersten unternehmerischen Schritte bis hin zum Unternehmensverkauf oder Börsengang. Mit der Organisation von Delegationsreisen wird außerdem aktiv die Internationalisierung der deutschen Gründerszene vorangetrieben. Aktuell hat der Verband über 1.000 Mitglieder.



Alexander Hirschfeld leitet den Forschungsbereich im Startup-Verband, ist für das Projektmanagement des Deutschen Startup Monitors zuständig und verfasst Studien zu unterschiedlichen Themen rund um das Ökosystem wie den Female Founders Monitor und den hier vorliegenden Report. Er hat im Fach Soziologie zum Wandel der Arbeitswelt promoviert und an unterschiedlichen Universitäten im In- und Ausland zum Verhältnis von Wirtschaft und Technik gelehrt und geforscht – unter anderem ein Jahr lang als Visiting Researcher an der Columbia University in New York.



Malte Fritsche ist als Mitglied im Politik-Team für die inhaltliche Positionierung und die Stakeholder-Kommunikation des Startup-Verbands verantwortlich. Daneben koordiniert er insbesondere die politischen Aktivitäten der verschiedenen Branchen-Plattformen unter dem Dach des Verbands. Er studierte Politik- und Wirtschaftswissenschaften an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster sowie Economics in Köln und Istanbul. Neben seinem Studium war er für eine international agierende Beratungsagentur und im Berliner Hauptstadtbüro eines Telekommunikationskonzerns tätig.



Jannis Gilde unterstützt den Forschungsbereich beim Startup-Verband insbesondere bei Aufbau und Pflege des Partnernetzwerkes des Deutschen Startup Monitors sowie bei Datenauswertungen und der Erstellung weiterer Studien. Er studierte Politik- und Verwaltungswissenschaft an der Zeppelin Universität in Friedrichshafen sowie der Freien Universität Berlin und beschäftigte sich insbesondere mit den Auswirkungen der Digitalisierung auf politische Systeme. Neben dem Studium sammelte er praktische Erfahrung in Berlin sowie Brüssel im Bereich der politischen Kommunikation und bei einer führenden Strategieberatung.

Partner und Förderer – Vodafone UPLIFT



Antworten auf bisher ungelöste Problemstellungen liefern – das ist das Ziel des Startup-Accelerators UPLIFT von Vodafone.

Wir suchen Innovatoren, die mit uns zusammen das Internet of Things von morgen gestalten. Wir möchten Win-win-Situation für unsere Partner und für Vodafone schaffen. Konkret geht es um Partner, deren IoT-Anwendungen unsere Produkte ergänzen und damit die Lücke zwischen dem Bedarf unserer B2B-Kunden und dem bestehenden IoT-Portfolio von Vodafone schließen. Dies geschieht über die 3 Pfeiler unserer Kooperationsstrategie: Distribute, Optimize und Boost.

Mit „Distribute“ bekommt das Startup Zugang zu den Geschäftskunden von Vodafone und profitiert von der Konnektivität und dem Know-how eines international führenden IoT-Experten. Parallel unterstützt UPLIFT bei „Boost“ mit Marketing- und PR-Aktivitäten sowie dem Zugang zu unserem umfangreichen Innovationsnetzwerk. Das erhöht die Sichtbarkeit des Startups und die Präsenz der Lösung auf dem globalen Markt. Doch unsere Zusammenarbeit soll das Startup auch ganz praktisch voranbringen. Daher können UPLIFTs Kooperationspartner via „Optimize“ ihre IoT-Anwendungen in unseren exzellent ausgestatteten Forschungslaboren und Einrichtungen für 5G und Narrowband-IoT weiterentwickeln und testen.

Für welchen Bereich ein Startup die vernetzte Lösung entwickelt hat, spielt für uns keine Rolle. Einzige Voraussetzung für die Kooperation ist, dass der Partner finanziell abgesichert ist und die Anwendung mindestens bis zum ersten funktionierenden Prototypen entwickelt hat. Wir fokussieren uns allerdings bewusst nicht nur auf Startups, sondern arbeiten auch mit innovativen IoT-Firmen zusammen, die über die Gründungsphase hinaus sind.

Interessiert? Auf der UPLIFT-Website gibt es alle wichtigen Informationen zum Partnerschaftsmodell von Vodafone.

www.vodafoneuplift.de



Julia Doll ist Abteilungsleiterin für Innovation & UPLIFT bei Vodafone Deutschland. Die Abteilung verantwortet alle internen und externen Innovationsaktivitäten von Vodafone, u.a. den Startup-Accelerator Vodafone UPLIFT, das Intrapreneurship-Programm UPLIFT ME, Trend- und Innovation-Scouting sowie die Kooperationen mit externen Forschungseinrichtungen und Universitäten. Julia ist seit 2014 bei Vodafone tätig und leitet seitdem alle mit Startups verbundenen Aktivitäten.



Matei Frunzetti ist Innovation Manager in der Abteilung Innovation & UPLIFT bei Vodafone Deutschland. In dieser Rolle übernimmt er unter anderem die Kooperationsanbahnung und -begleitung für Startups und weitere Partner. Als Partnermanager für den Bundesverband Deutsche Startups hat Matei maßgeblich an der Umsetzung dieses Reports mitgewirkt.

Matei ist seit 2018 für Vodafone tätig.



Bundesverband Deutsche Startups e.V.
Schiffbauerdamm 40
D-10117 Berlin

www.deutschestartups.org



Vodafone UPLIFT
Ferdinand-Braun-Platz 1
D-40549 Düsseldorf

www.vodafoneuplift.de