



## Netze mit offener Architektur als Herzstück stabiler Lieferketten

Die digitale Transformation der Volkswirtschaften ist auf gutem Weg und die COVID-19-Krise zeigt, dass die Bereitstellung sicherer, robuster und zuverlässiger Konnektivität in Hochgeschwindigkeit beschleunigt werden muss. Allerdings hat sich die globale Lieferkette für mobile Netzgeräte mit nur drei Anbietern mit mehr als 70 % Marktanteil zunehmend konzentriert, wobei mangelnde Interoperabilität zwischen den Geräten dieser Anbieter besteht. Wie bei jeder stark konzentrierten Lieferkette hat dies Bedenken hinsichtlich der potenziellen Auswirkungen eines Mangels an Wettbewerb, Innovation und Ausfallsicherheit aufgeworfen.

Diese Bedenken haben dazu beigetragen, dass die politischen Entscheidungsträger in der EU über Innovation und Wachstum nachdenken, insbesondere die Notwendigkeit, EU-Ökosysteme, Cloud und KI am Rand der Netze aufzubauen. Durch Investitionen in hochmoderne europäische Technologien und Start-ups kann eine geschützte und sichere digitale Umgebung erzielt werden, die zu digitaler Souveränität in europäischen Netzen führt. Die größere Vielfalt der Anbieter und die Ausfallsicherheit der Netze wiederum können die 5G-Bereitstellung sowie die ländliche Abdeckung beschleunigen. Langfristig kann dies die Auswirkungen von EU-Technologieunternehmen auf die Datenwirtschaft und das Innovationspotenzial der EU erhöhen.

**Mit den richtigen Bedingungen und Investitionen kann Europa ein führender Anbieter von OpenRAN sein und die Einführung von 5G beschleunigen.**







Netze mit offener Architektur ermöglichen den Netzbetreibern, RAN-Geräte von mehreren verschiedenen Anbietern für allgemeine Prozessorhardware, Software und Funkantennen zu beziehen, die jeweils auf unterschiedliche Teile der RAN-Lieferkette spezialisiert sind und miteinander konkurrieren.

Es wird davon ausgegangen, dass dieses dynamischere Ökosystem den Wettbewerb fördert, die Festlegung auf einen Anbieter vermeidet, Innovation fördert sowie die Ausfallsicherheit und Sicherheit von Netzen der zukünftigen Generation erhöht, sodass aufstrebende Anbieter untereinander und mit den bestehenden großen Anbietern konkurrieren können. Dieser Wettbewerb wird zu einem Motor von Innovation, verbessert die Netzökonomie und fördert erweiterte Funktionalität (einschließlich Sicherheit).

Das daraus resultierende Potenzial für geringere Bereitstellungskosten, für Netzeffizienz und -kapazität hat wichtige Auswirkungen auf die Geschwindigkeit und Größenordnung der 5G-Netzbereitstellung in ganz Europa; es ist selbst ein wichtiger Schritt, um sicherzustellen, dass ganz Europa von den langfristigen Transformationsmöglichkeiten profitiert, die der derzeitigen Beschleunigung hin zu vollständig digitalen Volkswirtschaften eigen sind.

**Die Technologien der offenen Architektur wie OpenRAN werden eine Schlüsselrolle bei der digitalen Transformation der europäischen Volkswirtschaften und Gesellschaften einnehmen. Offene Architektur wird auch zur absoluten Priorität des Netzschutzes beitragen, da zu erwarten ist, dass von einem vielfältigeren Markt mehr Anreize für Anbieter ausgehen, in Bezug auf Sicherheit und Vertrauen miteinander zu konkurrieren.**





Einige der wichtigsten Vorteile:

## Verstärkter Wettbewerb in der Lieferkette

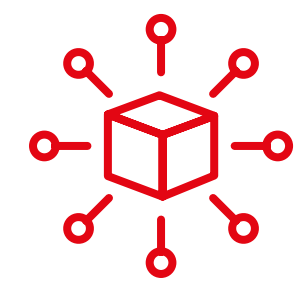
Offene Schnittstellen bedeuten, dass Betreiber Geräte von einer größeren Anzahl von Anbietern beziehen können, wodurch die Abhängigkeit von einem einzigen Anbieter verringert wird. Dies führt zu verstärktem Wettbewerb in einzelnen Teilssegmenten des Markts mit höheren Belohnungen für Innovatoren und einer schnelleren Verbesserung der Netzleistung und -sicherheit.

**500**  
Mitgliedsun-  
ternehmen



Mit mehr als **500 Mitgliedsunternehmen** weltweit und mehreren Lieferanten bietet das Telecoms Infrastructure Project (TIP) einen zentralen Kontaktpunkt für die OpenRAN-Bereitstellung

**50%**



**Rund die Hälfte der Betreiber** in einer aktuellen GSMA-Umfrage sind besorgt im Hinblick auf Vielfalt in der Lieferkette und meinen, dass es wichtig ist, neue Anbieter in ihr Netz zu bringen

**Mehr als 12**



**neue Anbieter**  
Der Wettbewerb im OpenRAN-Raum ist bereits auf dem Vormarsch, da mehr als ein **Dutzend neue Anbieter** wettbewerbsfähige Open-Interface-Produkte für verschiedene Netzwerktechnologien entwickeln und in ganz Europa testen.

Netze mit offener Architektur ermöglichen den Netzbetreibern, RAN-Geräte von mehreren verschiedenen Anbietern für allgemeine Prozessorhardware, Software und Funkantennen zu beziehen, die jeweils auf unterschiedliche Teile der RAN-Lieferkette spezialisiert sind und miteinander konkurrieren.

Es wird davon ausgegangen, dass dieses dynamischere Ökosystem den Wettbewerb fördert, die Festlegung auf einen Anbieter vermeidet, Innovation fördert sowie die Ausfallsicherheit und Sicherheit von Netzen der zukünftigen Generation erhöht, sodass aufstrebende Anbieter untereinander und mit den bestehenden großen Anbietern konkurrieren können. Dieser Wettbewerb wird zu einem Motor von Innovation, verbessert die Netzökonomie und fördert erweiterte Funktionalität (einschließlich Sicherheit).

**Das daraus resultierende Potenzial für geringere Bereitstellungskosten, für Netzeffizienz und -kapazität hat wichtige Auswirkungen auf die Geschwindigkeit und Größenordnung der 5G-Netzbereitstellung in ganz Europa; es ist selbst ein wichtiger Schritt, um sicherzustellen, dass ganz Europa von den langfristigen Transformationsmöglichkeiten profitiert, die der derzeitigen Beschleunigung hin zu vollständig digitalen Volkswirtschaften eigen sind.**



Europe.connected

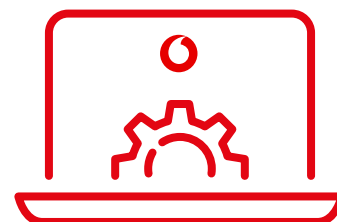


## Beschleunigte Innovation bei Konnektivität

Mit OpenRAN können Netze auf völlig neue Weise betrieben werden, beispielsweise wird die Netzautomatisierung operationelle Innovation und Effizienz fördern. Die Trennung der Software- und Hardware-Schichten bringt zusätzliche Flexibilität in den Netzbetrieb, sodass neue Funktionen und Fähigkeiten einfach durch Software-Upgrades eingeführt werden können, was die Bereitstellung flexibler, qualitativ hochwertiger Dienste ermöglicht, die auf die spezifischen Bedürfnisse der Kunden zugeschnitten sind.



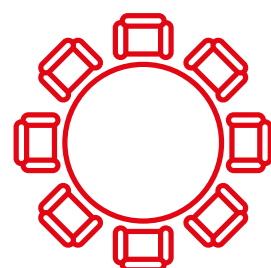
Vodafone hat mit Tests von OpenRAN in Europa und Subsahara-Afrika begonnen, wobei der Schwerpunkt auf



kostengünstiger ländlicher Bereitstellung liegt



Die Tests von Vodafone sind Kooperationen mit Anbietern, die diese bei der Entwicklung der Technologie unterstützen



Basierend auf Tests in der Türkei mit Parallel Wireless hat Vodafone ein OpenRAN-Playbook erstellt, um die weitere Entwicklung zu unterstützen. Vodafone ist Vorsitzender von TIP und führend beim Leisten von Beiträgen für TIP. TIP hat aktuelle Innovationen bei der OpenRAN-Hardware geschaffen.



## Verbesserte Netzökonomie

Durch einen stärkeren Wettbewerb in der Gerätekette werden die Anbieter von OpenRAN-Geräten preislich voraussichtlich stärker in verschiedenen Teilsegmenten des Markts konkurrieren, sobald die Technologie weiterentwickelt und die Größenordnung der Anbieter erhöht wurde. Darüber hinaus ermöglicht OpenRAN die Virtualisierung des Netzbetriebs und der Funktionalität sowie die Automatisierung von Aspekten des Betriebs.

Längerfristig kann davon ausgegangen werden, dass diese Auswirkungen die Netzökonomie der Betreiber deutlich verbessern und damit eine schnellere und umfassendere 5G-Einführung ermöglichen. Kurzfristig und im Zusammenhang mit diesen längerfristigen Vorteilen ist jedoch öffentliche finanzielle Unterstützung für Tests, Integrations- und Bereitstellungstests erforderlich, um die Ausgereiftheit und Akzeptanz von OpenRAN zu beschleunigen.

30%-50%

Es ist zu erwarten, dass die Netzkosten durch OpenRAN und Virtualisierung gesenkt

40%

werden<sup>1</sup>. Das im Februar 2020 gestartete TIP-Programm Evenstar zielt darauf ab, bis 2021 Funkgeräte zum Preis von 1.000 US-Dollar zu liefern – mindestens 40 % günstiger als die derzeit von etablierten Anbietern verkauften Funkgeräte.

<sup>1</sup> GillottResearch (2020), 'Open RAN Integration: Run With It'; Senza Fili Consulting (2017), 'How much can operators save with a Cloud RAN? A TCO model for virtualized and distributed RAN'; Samsung, 'Open RAN 1 - Driving New Network Economies, Efficiencies and Experiences'; NEC (2020), 'Open & Virtualized – The Future of Radio Access Network'.



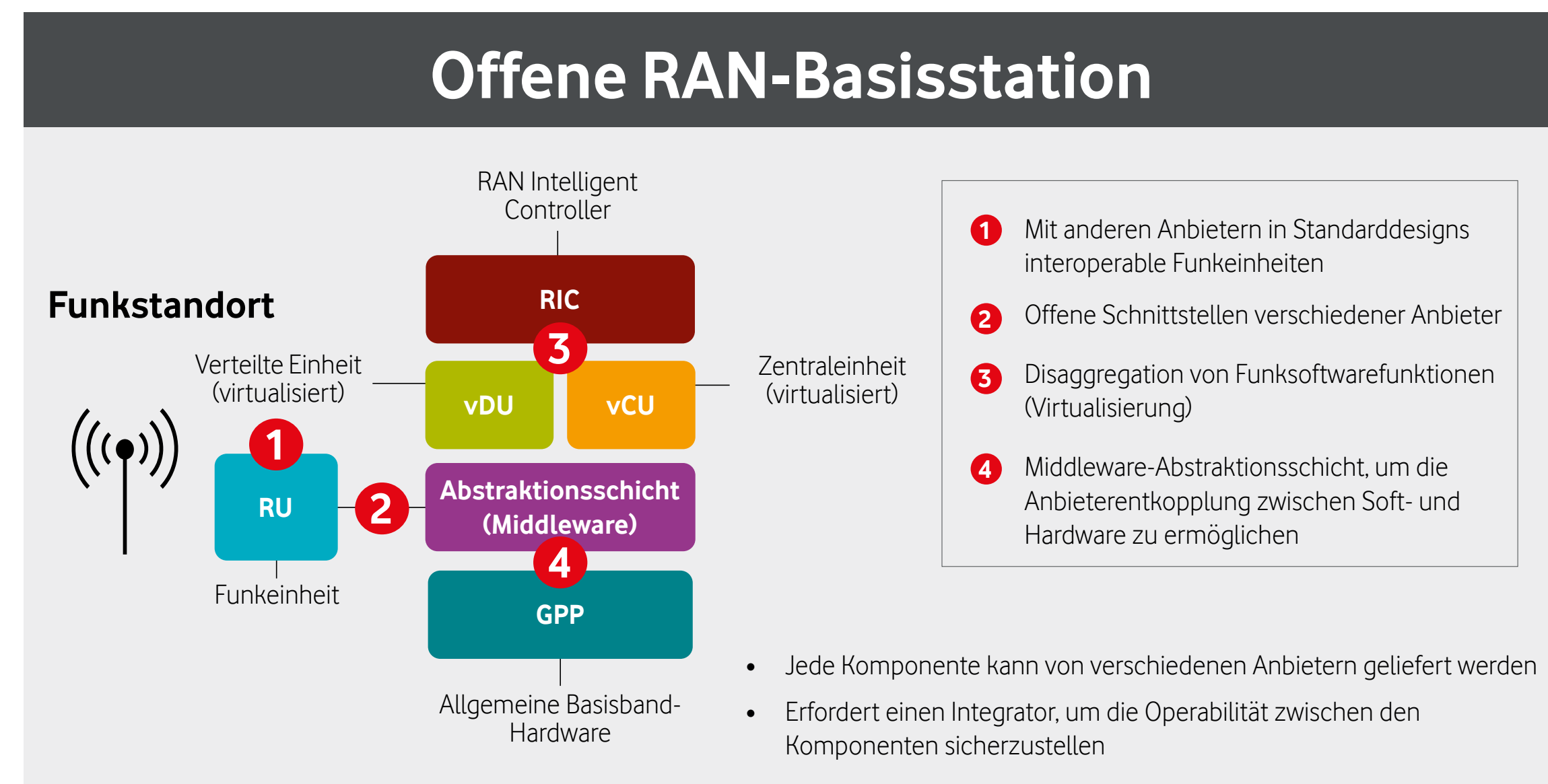
# OpenRAN 101

Die derzeitige Standardposition ist, dass einer der weltweit führenden Anbieter von Netzausrüstung alle Geräte und Managed Services liefert, die ein Mobilfunkbetreiber für sein RAN benötigt, wobei die verschiedenen Komponenten über geschlossene proprietäre Schnittstellen miteinander verbunden sind.

**OpenRAN hingegen basiert auf offenen, interoperablen Schnittstellen zwischen den Schlüsselkomponenten des Funknetzes. Das bedeutet, dass unterschiedliche Hardwarekomponenten und die Software, die sie steuert, von verschiedenen Anbietern je nach den Bedürfnissen des Betreibers bereitgestellt werden können.**

In einer traditionellen integrierten Architektur umfasst RAN, eine Funkbasisstation, die Funkeinheit (RU), die mit der Antenne verbunden ist, und die Basisbandeinheit (BBU), die die Basisstation mit dem Rest des Netzes verbindet. Diese Komponenten werden dann über eine proprietäre CPRI-Schnittstelle (Common Public Radio Interface) verbunden, was erfordert, dass RU und BBU von einem einzigen Anbieter bereitgestellt werden.

OpenRAN öffnet diese Schnittstelle. Die BBU wird durch eine zentrale Einheit (CU) und eine verteilte Einheit (DU) ersetzt, sodass die RU eines Anbieters mit der CU/DU anderer Anbieter verbunden werden kann und sich die Basisbandfunktionen zentralisiert und außerhalb der Basisstationen befinden können. Die Software RAN Intelligent Controller (RIC) verwaltet dann die CU/DU-Funktionen.



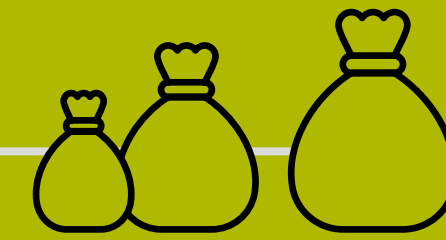
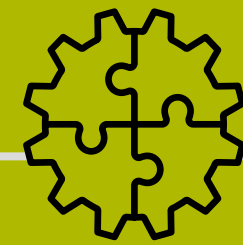


# OpenRAN, bereit?

Ungeachtet des Potenzials von OpenRAN, den Wettbewerb auf dem Markt für Netzausrüstung zu fördern, die strategischen Ziele der EU zu unterstützen sowie die Kosteneffizienz und Stabilität der Lieferkette und die Sicherheitsvorteile zu erhöhen, muss die Technologie für die breit angelegte Bereitstellung im Herzen der europäischen 5G-Netze und künftigen Netze vorbereitet werden:



3G  
5G 2G  
4G



## Das Spiel der Generationen

Es bleiben praktische Herausforderungen bei den Schnittstellen, die immer komplexer werden, wenn mehrere Technologiegenerationen an einem einzigen Mobilfunkstandort vorhanden sind. Die Anbieter **suchen jedoch nach Lösungen, die alle Generationen abdecken**, einschließlich 2G und 3G, und öffnen Schnittstellen zwischen verschiedenen Technologien.

## Kontinuierliches Testen

Um OpenRAN für Netzbereitstellungen im großen Maßstab zu verwirklichen, müssen **aufstrebende Anbieter ihre Lösungen weiter entwickeln und testen**. Dies wird dazu beitragen, die erforderliche Leistung, Ausgereiftheit und Zuverlässigkeit der Lösung in den komplexen Hochlastumgebungen zu zeigen, die für europäische Mobilfunknetze charakteristisch sind. Umfangreiche Feldtests werden auch sicherstellen, dass OpenRAN-basierte Netze der von europäischen Betreibern, Regulierungsbehörden und Verbrauchern verlangten Servicequalität und Ausfallsicherheit entsprechen. Um Testzyklen zu beschleunigen, könnte der Staat die FuE für OpenRAN, Pilotprojekte und Testumgebungen unterstützen.

## Standards!

Es gab schnelle Fortschritte bei der Entwicklung gemeinsamer Standards für offene Schnittstellen, die für eine vollständige Interoperabilität bei komplexen Anforderungen mehrerer Anbieter erforderlich sind, es muss jedoch noch daran gearbeitet werden. Dies wird auch weiterhin **durch die branchenübergreifende Zusammenarbeit zwischen Schlüsselakteuren** wie Vodafone vorangebracht und erfordert ebenfalls **aktiven Kontakt mit politischen Entscheidungsträgern, um die verbleibenden Herausforderungen zu bewältigen**.

## Skalierung

Die Produktionskapazität, die zur Unterstützung einer Bereitstellung im großen Maßstab und zur Erzielung der Skaleneffekte erforderlich ist, die OpenRAN-Anbietern ermöglichen, **mit den Anbietern integrierter Netzgeräte im globalen Maßstab zu konkurrieren, erfordert weitere Investitionen** durch und in aufstrebende Anbieter und Start-ups, die weiterhin Innovationsmotor im Raum bleiben.

## Zertifizierungen

Um die breite Akzeptanz über alle europäischen Mobilfunknetze hinweg zu fördern, **muss OpenRAN genauso sicher oder sogar sicherer sein als die Geräte, die heute von etablierten Anbietern bereitgestellt werden**. Um die Ausfallsicherheit und das Vertrauen in die Sicherheit des 5G-Ökosystems weiter zu stärken, fordern wir zur Anwendung geeigneter Zertifizierungssysteme für RAN-Komponenten auf.





# Dynamik gewinnen

Die Europäische Kommission hat eine Reihe von Maßnahmen ergriffen, um die Entwicklung von OpenRAN zu unterstützen. Die 5G Cybersecurity Toolbox beispielsweise ermittelt ein gemeinsames Maßnahmenpaket für EU-Regierungen zur Minderung von Cybersicherheitsrisiken, einschließlich Empfehlungen zur Förderung der Anbietervielfalt, was zu einem Standardbetriebsmodell für die Bereitstellung neuer Technologien wie OpenRAN führt.

**Zusätzlich wird mit einer kürzlich in Auftrag gegebenen Studie zu 5G-Versorgungsmärkten und OpenRAN beabsichtigt, Optionen für die Kommission zu bestimmen, um die Entwicklung eines vielfältigen und nachhaltigen 5G-Ökosystems in der EU zu erleichtern.**

Darüber hinaus hat die European Association of Next Generation Telecommunications Innovators (EANGTI) die Aufgabe, KMU-geführte Innovationen im europäischen Telekommunikationsraum, insbesondere für 4G- und 5G-Netze, zu fördern.

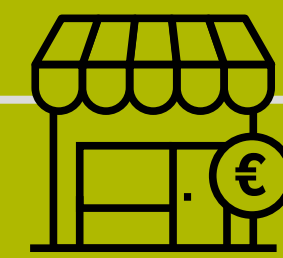
**Der Nexus der OpenRAN-Architekturforschung liegt jedoch derzeit außerhalb Europas. Daher besteht das Risiko, dass OpenRAN-Anbieter europäischer Netzbetreiber ohne Unterstützung innovativer Start-ups in der EU anderswo niedergelassen werden.**



## Öffentliche finanzielle Unterstützung der FuE für OpenRAN und Netzbereitstellungstests ist entscheidend

Es besteht sowohl die Möglichkeit als auch der Anreiz für öffentliche finanzielle Unterstützung europäischer Hardware- und Software-Start-ups, deren künftiger Erfolg die Einführung von Netzen mit offener Architektur voranbringt und davon angetrieben wird.

**Die europäischen Netzbetreiber – unterstützt durch die Regierungen der Mitgliedstaaten – haben die Möglichkeit, einen starken und dynamischen Markt für OpenRAN-Anbieter in der EU zu schaffen, der ihnen ermöglicht, sich zu vergrößern und auf dem globalen OpenRAN-Markt zu etablieren. Um die Wirkung zu maximieren, könnten die öffentlichen Mittel auf vier Säulen aufgebaut werden:**



Förderung für lokale Unternehmen, die auf Schlüsselbereiche spezialisiert sind



Förderung neuer Innovations-Start-ups



Finanzierung von FuE-Zentren und -Laboren für OpenRAN



Finanzierung zur Beschleunigung früher OpenRAN-Bereitstellung

Europe.connected





# Fortschritte bei der Einführung von OpenRAN

Vodafone ist aktiver Unterstützer der Entwicklung des OpenRAN-Ökosystems. Unser Engagement umfasst den Vorsitz von TIP und die Mitgliedschaft in der O-RAN Alliance. In beiden Communities arbeitet die Vodafone Group gemeinsam mit anderen daran, die Grundlage für die Entwicklung von OpenRAN zu schaffen und Tests zur Erprobung der Bereitstellung und Integration von Netzen durchzuführen.

Vodafone ist außerdem Gründer von Tomorrow Street, einem Innovationszentrum, das die Skalierung von Technologie-Start-ups unterstützt.

## TIP

TIP ist eine globale Zusammenarbeit im Telekommunikations- und Digitalsektor, deren Mitglieder von Dienstleistern und Technologiepartnern bis hin zu Systemintegratoren und anderen Stakeholdern der Konnektivität reichen. Zweck ist, offene, disaggregierte und standardbasierte Lösungen zu entwickeln, zu testen und bereitzustellen, die hochwertige Konnektivität bieten.

TIP arbeitet derzeit daran, die Innovation und Vermarktung von OpenRAN in 2G-, 3G-, 4G- und 5G-Netzen zu beschleunigen. Zweck ist, die Branche und das aufstrebende OpenRAN-Ökosystem auf einen gemeinsamen, ganzheitlichen Ansatz bei der Entwicklung der nächsten Generation RAN auszurichten. In Zusammenarbeit mit anderen TIP-Mitgliedern war Vodafone, insbesondere durch Tests der neuen Technologie, wegweisend bei der Entwicklung eines Verständnisses des Ökosystems und der Marktreife der Anbieter, um ihre Technologie bereitzustellen.

## Tests

Vodafone hat zusammen mit Parallel Wireless vor kurzem ein TIP-Playbook aus der ersten Testphase in der Türkei verfasst und führt derzeit Tests mit Parallel Wireless in der Demokratischen Republik Kongo und Irland durch. Vodafone bringt Tests mit Mavenir in Mosambik und Großbritannien ebenfalls voran. Parallel Wireless bietet OpenRAN-Lösungen für die 4G-Abdeckung von Inland Cellular – die erste Bereitstellung von OpenRAN in den USA.

 **2.600**  
Mobilfunkstandorte

Im November 2020 kündigte Vodafone die Verpflichtung an, OpenRAN bis 2027 an **2.600 Mobilfunkstandorten** in Großbritannien bereitzustellen.

## Evenstar-Programm

Vodafone und die Deutsche Telekom arbeiten zusammen mit Technologiepartnern wie Mavenir, Parallel Wireless, MTI, AceAxis und Facebook Connectivity an der Evenstar Remote Radio Unit. Hauptziel des Evenstar-Programms ist, die Einführung von OpenRAN zu beschleunigen, indem ein gesundes, robustes und nachhaltiges alternatives Ökosystem für Infrastrukturanbieter geschaffen wird.

## Tomorrow Street

Tomorrow Street mit Sitz in Luxemburg ist ein Joint Venture zwischen Vodafone und dem nationalen Inkubator Technoport in Luxemburg. Das ist ein Innovationszentrum, das sich auf die Beschleunigung innovativer Technologielösungen von Start-ups in der Spätphase konzentriert. Der Fokus von Tomorrow Street liegt auf den strategischen Innovationsprioritäten von Vodafone und das operative Modell gewährleistet eine intensive Einbindung in Funktionen und Märkte der Gruppe, um neue Technologien im gesamten Vodafone-Ökosystem zu skalieren. Die Unterstützung von Start-ups auf diese Weise ermöglicht diesen, den Fortschritt hin zu neuen Netztechnologien wie OpenRAN zu vergrößern und zu beschleunigen.

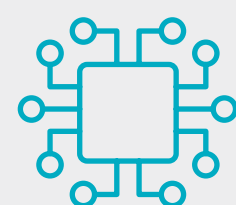
## O-RAN Alliance

Die Vodafone Group ist Vorstandsmitglied der O-RAN Alliance – einer Gemeinschaft mit mehr als 200 Mitgliedern, die sich aus Netzbetreibern, Anbietern und Forschungseinrichtungen mit Schwerpunkt auf Open-Interface-Entwicklungen in Funkzugangsnetzen zusammensetzen. Die Alliance spielt eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von Spezifikationen, der Veröffentlichung offener Software für RAN und der Unterstützung ihrer Mitglieder bei der Integration und dem Testen von OpenRAN-Technologien.

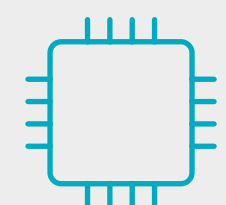


# Beschleunigte Zukunft

Es gibt überzeugende Möglichkeiten für europäische Start-ups, in der aufstrebenden OpenRAN-Lieferkette Fuß zu fassen, die auf die Transformation der Mobilfunknetze ausgerichtet ist, und für europäische Netzbetreiber, einen Markt für ihre Dienste zu bieten.



**Halbleiter**



**Chipsätze**



**Systemintegratoren**



**Cybersicherheit**

**Die EU hat die Möglichkeit, ein weltweit führendes Ökosystem von OpenRAN-Entwicklern und -Herstellern aufzubauen, das die EU an die Spitze des aufstrebenden globalen OpenRAN-Marktes bringen könnte.**

**Darüber hinaus könnte die Sicherung dieser Führungsposition eine kumulative Wirtschaftsleistung von bis zu 8 Mrd. € in den kommenden sechs Jahren und bis zu 11.000 Arbeitsplätze bedeuten.**

Diese Bewertung basiert auf den bisherigen Prognosen für den OpenRAN-Markt bis 2026 und geht davon aus, dass das europäische OpenRAN-Ökosystem in der Lage ist, den aktuellen EU27-Anteil am breiteren Telekommunikationsgerätemarkt im neuen OpenRAN-Raum zu erreichen.

\* Basierend auf Eurostat-Statistiken für den Umsatz pro Beschäftigtem für die Herstellung von Kommunikationsgeräten.



**Neben diesen potenziellen wirtschaftlichen Wirkungen hat der Erfolg von OpenRAN, bei dem Europa eine führende Rolle einnimmt, zudem das Potenzial:**



Sicherzustellen, dass der Telekommunikationssektor durch angemessene Investitionen in den Netzausbau alle vernetzt halten und den wachsenden Anforderungen an die Konnektivität gerecht werden kann.



Zur Stimulierung von Investitionen in Forschung, Technik und Bauarbeiten für die Netze und der Bereitstellung zur Förderung der wirtschaftlichen Erholung.



Zur Unterstützung eines gesteigerten Datenverkehrs mit verbesserter Kosteneffizienz und Skaleneffekten, was zu besserem Wert für Bürger und Unternehmen führt.



Zur Sicherstellung der Diversifizierung und Ausfallsicherheit von Anbietern, eines schnelleren Innovationstempos neuer Anbieter, schnellerer Netzbereitstellung, verbesserter Standortabdeckung und besserer Sicherheit.

**Fragen zu diesem Papier?** Wir würden uns freuen, von Ihnen zu hören. Besuchen Sie uns auf [www.vodafone.com/EuropeConnected](http://www.vodafone.com/EuropeConnected)

**Europe.connected**

