

## In Deutschland geförderte SENDATE-Verbundprojekte

**FICUS (Zusammenarbeit mit Schweden)**  
Volumen: 4,6 Mio. EUR (davon 59 % Förderanteil durch BMBF)

**Coriant R&D GmbH (Koordination)**, Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Technische Universität Dortmund, Technische Universität München, Universität der Bundeswehr München, VPIphotonics GmbH

**PLANETS (Zusammenarbeit mit Finnland)**  
Volumen: 13,5 Mio. EUR (davon 60 % Förderanteil durch BMBF)

**Nokia (Gesamtkoordination)**, Airbus Defense and Space GmbH, BISDN, Fraunhofer AISEC, genua GmbH, Infineon Technologies AG, InfoSim GmbH & Co. KG, Karlsruhe Institute of Technology, Ruhr Universität Bochum, Technische Universität Braunschweig, Technische Universität Darmstadt, Technische Universität München, Universität der Bundeswehr München, Universität Würzburg, x-ion GmbH

**SECURE-DCI**  
Volumen: 6,9 Mio. EUR (davon 68 % Förderanteil durch BMBF)

**ADVA Optical Networking SE (Koordination)**, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, dacos GmbH, Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik Heinrich-Hertz-Institut, Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung Göttingen, highstreet technologies GmbH, Technische Universität Chemnitz, Universität Ulm, Uniscon GmbH

**TANDEM (Zusammenarbeit mit Frankreich)**  
Volumen: 8,7 Mio. EUR (davon 54 % Förderanteil durch BMBF)

**Alcatel-Lucent Deutschland AG (Koordination)**, Atesio GmbH, Creonic GmbH, Fraunhofer FOKUS, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ID Photonics GmbH, itWatch GmbH, Nokia, Technische Universität Berlin, Universität Stuttgart

## SENDATE-Projektpartner in Europa

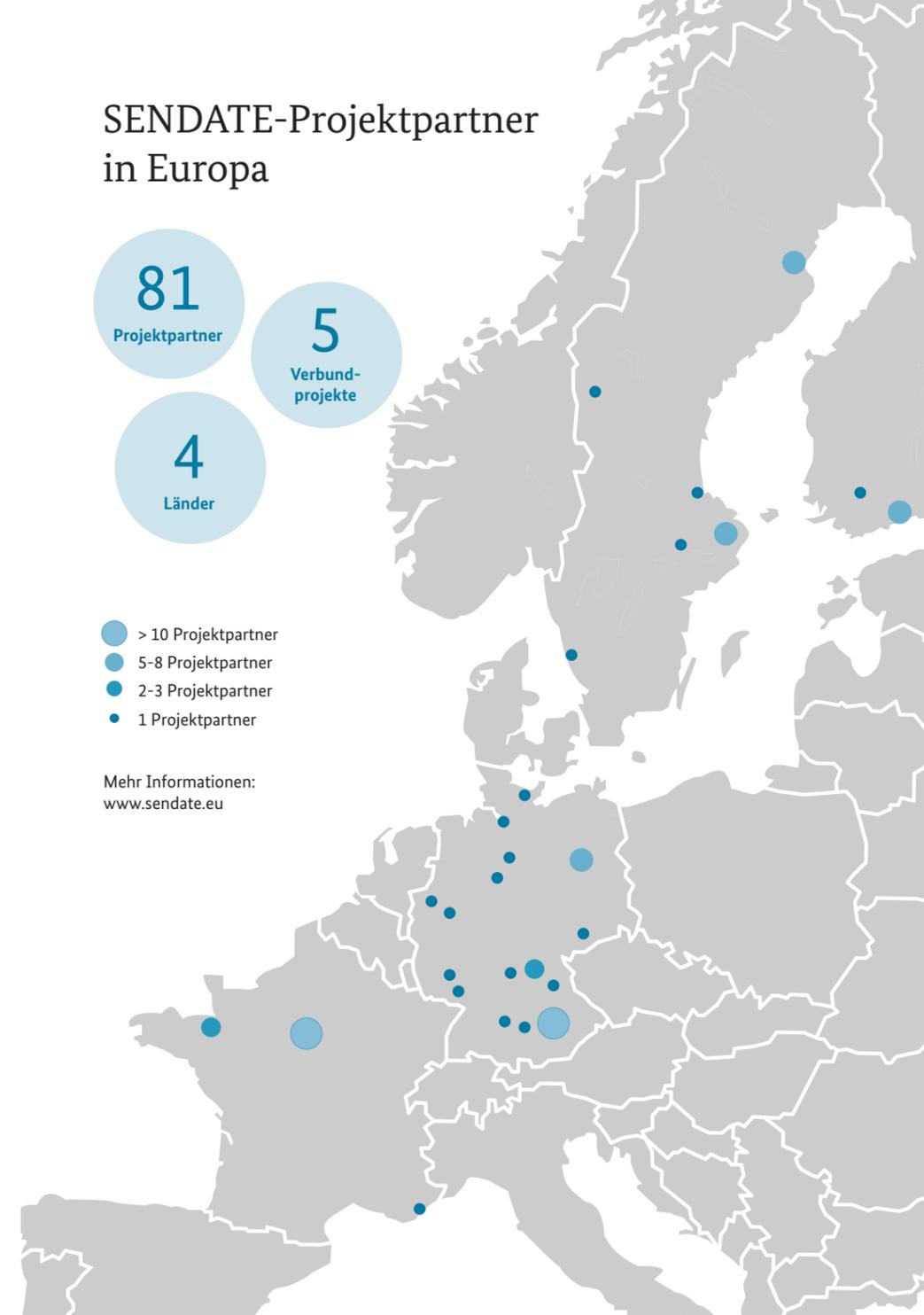
81  
Projektpartner

5  
Verbundprojekte

4  
Länder

-  > 10 Projektpartner
-  5-8 Projektpartner
-  2-3 Projektpartner
-  1 Projektpartner

Mehr Informationen:  
[www.sendate.eu](http://www.sendate.eu)



## Impressum

**Herausgeber**  
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat Kommunikationssysteme; IT-Sicherheit  
53170 Bonn

**Bestellungen**  
schriftlich an  
Publikationsversand der Bundesregierung  
Postfach 48 10 09, 18132 Rostock  
E-Mail: [publikationen@bundesregierung.de](mailto:publikationen@bundesregierung.de)  
Internet: <http://www.bmbf.de>  
oder per  
Tel.: 030 18 272 272 1, Fax: 030 18 10 272 272 1

**Stand**  
Februar 2017

**Gestaltung und Text**  
VDI/VDE-IT

**Druck**  
MKL Druck GmbH & Co. KG, Ostbevern

**Bildnachweis**  
Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, Steffen Kugler:  
Porträt Prof. Dr. Johanna Wanka  
[WavebreakmediaMicro/Fotolia.com](http://WavebreakmediaMicro/Fotolia.com) (Titel)  
[bht2000/Fotolia.com](http://bht2000/Fotolia.com) (Seite 2)  
[pressmaster/Fotolia.com](http://pressmaster/Fotolia.com) (Seite 3)  
[Scanrail/Fotolia.com](http://Scanrail/Fotolia.com) (Seite 4)  
[pixelliebe/Thinkstock.com](http://pixelliebe/Thinkstock.com) (Rückseite)

Dieser Flyer ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Bildung und Forschung; er wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt.

[www.bmbf.de](http://www.bmbf.de)

## SENDATE – Besseres Internet mit regionalen Datenzentren



## Innovationen für die digitale Souveränität

Innovative Anwendungen in Industrie 4.0, Telemedizin oder autonomem Fahren benötigen eine extrem schnelle Datenverarbeitung in der Cloud und besonders leistungsfähige sichere Datenetze. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert mit dem Projekt SENDATE (Secure Networking for a Data Center Cloud in Europe) die Forschung zu Technologien für eine Netzinfrastruktur, die den künftigen hohen Anforderungen hinsichtlich Kapazität, Sicherheit, Latenz und Energieeffizienz gewachsen ist. In SENDATE arbeiten Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus Deutschland, Frankreich, Finnland und Schweden eng zusammen. Die deutschen Partner von SENDATE werden vom BMBF in den kommenden drei Jahren mit zwanzig Millionen Euro gefördert. Diese Aktivitäten sind Teil des Forschungsrahmenprogramms der Bundesregierung „Selbstbestimmt und sicher in der digitalen Welt 2015 – 2020“.

An SENDATE sind neben Systemherstellern auch Anwender und Betreiber von Cloud-Diensten beteiligt. Mit den SENDATE-Technologien können unter anderem kleinere Unternehmen, die keine eigene leistungsfähige IT-Infrastruktur haben, die Vorteile der Cloud voll ausnutzen. SENDATE schafft die Grundlage für innovative Netzwerke und darauf aufbauende neue Geschäftsmodelle für Unternehmen in Europa. Es leistet damit einen wichtigen Beitrag für Europas digitale Souveränität und für den Schutz der Daten der Bürgerinnen und Bürger.



„Für das Internet der Zukunft setzen wir auf Europa. Wir wollen, dass Daten nicht mehr um die halbe Welt geleitet werden, sondern kurze Wege mehr Sicherheit und Stabilität ermöglichen. Wir leisten einen Beitrag zur digitalen Souveränität Europas.“

*Johanna Wanka*

Prof. Dr. Johanna Wanka  
Bundesministerin für Bildung und Forschung

## SENDATE: Sichere vernetzte Datenzentren

In den kommenden Jahren werden deutliche Sprünge bei der Datenübertragung angestrebt: Mit der nächsten Mobilfunkgeneration 5G, die ab 2020 im Einsatz sein soll, werden die Datenraten gegenüber heutigen 4G-Netzen um das 100-fache erhöht. Weitere Qualitäten von 5G liegen in der sehr geringen Reaktionszeit sowie deutlichen Verbesserungen von Verfügbarkeit und Sicherheit. Für viele Anwendungen bieten diese Leistungssteigerungen eine neue Dimension und Qualität bei der Bearbeitung von Daten. Mobile vernetzte Objekte, wie Fahrzeuge oder landwirtschaftliche Maschinen, könnten ihr Verhalten in Echtzeit aufeinander abstimmen. Verteilte Produktionsanlagen ließen sich anhand von solchen Echtzeitdaten zentral steuern und optimieren. Auch für die Medien könnten sich ganz neue Möglichkeiten ergeben, denn hochaufgelöste, interaktive 3D-Videos oder 360°-Panoramavideos könnten an jeden Ort gestreamt werden.

### Kein Stau auf der Datenautobahn

Um die anfallenden Daten künftiger Anwendungen schnell und sicher weiterzuleiten und mit geringster Verzögerung zu verarbeiten, ist die heutige Infrastruktur nicht leistungsfähig genug. Derzeit bilden einige wenige zentrale Datenzentren die wichtigsten Schaltzentralen für viele Internetanwendungen, darunter Cloud-Dienste oder soziale Netze. Künftig müssen viel mehr Daten übertragen und verarbeitet werden und beispielsweise für Fahrzeuge auch unterwegs zur Verfügung stehen. Steigendes Datenvolumen und weite Wege zu den bisherigen Datenzentren lasten das Netz stark aus. Wegen der großen Distanzen käme es zu Verzögerungen, die z. B. bei der Abstimmung autonomer Fahrzeuge untereinander nicht hinnehmbar wären.



### Verteilte Datenzentren – flexibel und reaktionsschnell

Mit der in SENDATE zu erforschenden neuartigen Netzinfrastruktur können viele regionale Datenzentren zu einem flexiblen und leistungsstarken Ensemble vernetzt werden. Damit stehen Rechenkapazitäten und Übertragungsleistungen genau da bereit, wo sie gerade gebraucht werden. Durch diese räumliche Nähe zu den Nutzerinnen und Nutzern können Internetanwendungen deutlich schneller reagieren. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert in SENDATE vier Projektverbände mit deutscher Beteiligung:

- **SENDATE-FICUS:** Mehr Daten flexibler und sicherer transportieren
- **SENDATE-PLANETS:** Flexibel programmierbare Netzfunktionen für sichere verteilte Datenzentren von morgen
- **SENDATE-SECURE-DCI:** Sichere und flexible Datenzentrums-Interkonnektivität
- **SENDATE-TANDEM:** Hochleistungsfähige Netzinfrastruktur für zeitkritische mobile Anwendungen
- ohne BMBF-Förderung: SENDATE-EXTEND (Schweden)

Ein Forschungsziel von SENDATE sind Verfahren, die im laufenden Betrieb selbstständig die Stabilität von optischen Netzen gewährleisten. Bei Überlast auftretende Störungen lassen sich so vermeiden. Um zeitkritische Daten mit hoher Priorität durch

das Netz zu senden, werden außerdem Methoden für eine bedarfsgerechte Zuteilung von Netzressourcen untersucht. Gleichzeitig erforschen die Projektpartner die Nutzung optischer Vernetzungstechnologien für eine Verringerung des Energiebedarfs und eine Verzehnfachung des Datendurchsatzes zwischen Datenzentren. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Entwicklung von Lösungen für die automatische und bedarfsgerechte Konfiguration der Datenetze. Die Funktionen von Hardware-Netzelementen, wie Router und Firewalls, werden dann ausschließlich als Software bereitgestellt.

### Datensicherheit und Schutz vor Cyber-Angriffen

Die Nutzung vieler kleiner Datenzentren, die miteinander kommunizieren, ermöglicht neuartige Cyberangriffe. Die Datensicherheit und der Schutz vor Cyberangriffen sind daher weitere zentrale Forschungsschwerpunkte in SENDATE. So werden Methoden zur besonders sicheren Verschlüsselung der Daten entwickelt, zum Beispiel über die Verzerrung von Sendesignalen oder Verschlüsselungsverfahren, die auch Angriffen von Quantencomputern standhalten. Durch die flexible Konfiguration der Datenzentren und -netze ist es möglich, den Verarbeitungsort von Anwenderdaten auf Europa zu beschränken, so dass sensible Informationen den im internationalen Vergleich strengen europäischen Datenschutzregelungen unterliegen.

Durch die innovativen Technologien für eine extrem schnelle, sichere und flexible Verbindung verteilter Datenzentren zu einem Ensemble wird die Basis für neue Cloud-Dienste und Industrie-4.0-Anwendungen geschaffen. Davon profitieren unter anderem die Telemedizin, die Vernetzung von Fahrzeugen oder die Steuerung verteilter Produktionsprozesse.

