



Bundesministerium für Bildung und Forschung

Bekanntmachung des Förderschwerpunkts „Innovative Verfahren für Quantenkommunikationsnetze“ zur thematischen Ausgestaltung der Förderrichtlinie „Forschung Agil“

Vom 22. März 2021

1 Gegenstand der Förderung

Die zunehmende Digitalisierung vom Internet der Dinge bis hin zur Industrie 4.0 erfordert eine neue Qualität an Sicherheit von Kommunikationssystemen. Dies zeigt sich durch weltweit steigende Zahlen an Cyberangriffen auf entsprechende Netzwerke. Hinzu kommen technische Fortschritte bei der Entwicklung von Quantencomputern, die durch ihre speziellen Eigenschaften die meisten der heute eingesetzten Arten von Verschlüsselung effizient brechen können. Dadurch wird die Verwendung neuartiger Sicherheitstechnologien wie Quantenkommunikation notwendig, die intrinsische – durch fundamentale physikalische Prozesse garantierte – Übertragungssicherheit bietet. Eine Konsequenz dieser Übertragung ist ein abhörsicherer Datenaustausch, der schon heute von hoher Bedeutung ist.

Mit der steigenden Leistungsfähigkeit und Anwendungstauglichkeit von Quantencomputern gewinnen Quantenkommunikationsnetze zunehmend an Bedeutung. Sie sind dabei nicht nur zum Schutz vor Angriffen durch Quantencomputer entscheidend, sondern könnten in Zukunft auch ein verteiltes Quantenrechnen ermöglichen. Vergleichbar mit aktuellen Supercomputern würde so eine neue Dimension der Leistungsfähigkeit von Quantencomputern realisiert werden. Hierfür ist ein effizientes Quantenkommunikationsnetz zwischen einzelnen Quantencomputern, analog zum klassischen Internet, der entscheidende Faktor. Auch in einem solchen Quanteninternet werden Geräte oder Kommunikationskanäle Ziele von Angriffen. Die Sicherheit muss daher für ein solches System schon bei der Entwicklung mitbedacht werden.

Die Art und Weise wie in der Quantenkommunikation Information übertragen wird, ist durch Quantenkommunikationsprotokolle geregelt. Diese bestimmen unter anderem die Methode der Erzeugung und Messung von Quanteninformation. Abhängig von beispielsweise der Anwendung, Übertragungsart oder -distanz sind unterschiedliche Quantenkommunikationsprotokolle erforderlich. Protokolldesign und physikalisch-technische Entwicklungen müssen daher Hand in Hand gehen, sodass sie in realen Szenarien eingesetzt werden können. In Bezug auf die Entwicklung solcher Protokolle ergeben sich unter anderem Fragen nach der Sicherheit der Übertragung, nach der Ressourceneffizienz und dem Umgang mit bestehenden Randbedingungen sowie nach der Skalierbarkeit auf mehrere Teilnehmer.

Weiterer Forschungsbedarf besteht bei der Fehlerkorrektur. Fehler in der übertragenen Information können nicht nur nach der Übertragung durch klassische fehlerkorrigierende Codes erkannt und behoben werden, sondern schon während der Übertragung auf der Quanten-Ebene verhindert werden. Die Quantenfehlerkorrektur nutzt mehrere Quanten-Bits (Qubits) um die Information eines einzelnen Qubits zu übertragen und ermöglicht somit eine Fehlererkennung und -korrektur. Typische Fehlerquellen sind hierbei Dekohärenz (Verlust der Quanteneigenschaft), Quantenrauschen oder eine fehlerbehaftete Erzeugung und Messung von Information. Allgemein sind Quantenfehlerkorrekturverfahren in realistischen optischen Kommunikationskanälen noch ein junges Forschungsfeld. Die geschickte Kombination von Quantenfehlerkorrektur mit klassischen Fehlerkorrekturverfahren ist ein wesentlicher Aspekt für eine sichere und effiziente Quantenkommunikation.

Gegenstand der Förderung bilden daher theoretische und technische Arbeiten zur Verbesserung der Sicherheit und Leistungsfähigkeit von Quantenkommunikationsnetzen sowie zur Architektur sicherer und effizienter Quantennetzwerke. Forschungsfragen ergeben sich beispielsweise in den Bereichen:

- Entwicklung von Netzwerkprotokollen für eine sichere und effiziente Quantenkommunikation
- Erforschung von Fehlerkorrekturverfahren für die Übertragung von Quanteninformation
- Arbeiten zur sicheren und effizienten Signalverarbeitung in der Quantenkommunikation zur Verbesserung des Leistungsvermögens von Quantenkommunikationskonzepten

Querschnittsthemen, wie Normung, Standardisierung und vorbereitende Arbeiten zur Zertifizierung, sollten, soweit erforderlich, in den Vorhaben berücksichtigt werden.

Im Rahmen der Bekanntmachung werden vorzugsweise Verbände, in begründeten Ausnahmefällen auch wissenschaftliche Einzelvorhaben in der Regel für bis zu drei Jahre gefördert. Die skizzierten Lösungen müssen deutlich über den aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik hinausgehen.



2 Verfahren

Eine Förderung erfolgt im Rahmen der Richtlinie „Forschung Agil“ vom 4. Juni 2019 (BAAnz AT 19.06.2019 B4).

2.1 Einschaltung eines Projektträgers, Antragsunterlagen und sonstige Unterlagen

Mit der Abwicklung der Fördermaßnahme „Forschung Agil“ hat das BMBF derzeit folgenden Projektträger beauftragt:

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

Projektträger Kommunikationssysteme; IT-Sicherheit

Steinplatz 1

10623 Berlin

Ansprechpartner ist Dr. Dirk Ziemann

Telefon: 0 30/31 00 78-55 13

Telefax: 0 30/31 00 78-2 47

E-Mail: dirk.ziemann@vdi-vde-it.de

Internet:

<https://www.forschung-it-sicherheit-kommunikationssysteme.de/foerderung/bekanntmachungen/forschung-agil>

Soweit sich hierzu Änderungen ergeben, wird dies im Bundesanzeiger oder in anderer geeigneter Weise bekannt gegeben.

Vordrucke für Förderanträge, Richtlinien, Merkblätter, Hinweise und Nebenbestimmungen können beim Projektträger angefordert sowie unter folgender Adresse abgerufen werden:

<http://www.vdi-vde-it.de/projektfoerderung/dokumente-fuer-die-projektfoerderung>

2.2 Vorlage und Auswahl von Projektskizzen

In der ersten Verfahrensstufe ist dem Projektträger VDI/VDE Innovation und Technik GmbH

bis spätestens zum 28. Mai 2021

eine Projektskizze vom Verbundkoordinator aus Gesamtvorhabensicht in elektronischer Form unter

<https://foerderportal.bund.de/easyonline/>

in deutscher Sprache vorzulegen. Die Vorlagefrist gilt nicht als Ausschlussfrist. Anträge, die nach dem oben angegebenen Zeitpunkt eingehen, können möglicherweise nicht mehr berücksichtigt werden.

Bonn, den 22. März 2021

Bundesministerium
für Bildung und Forschung

Im Auftrag
Dr. H. Prasse
