



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU



Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung



3. AUSSCHREIBUNG QUANTUM AUSTRIA - QUANTENCOMPUTING: HOCH SICHERHEITSRELEVANTER
QUANTENRECHNER UNTER NUTZUNG VON MEHRZUSTANDSLOGIKEN
EINREICHFRIST: 29.02.2024, 12 UHR MEZ
DATUM: WIEN, MAI/JULI 2024

QUANTUM AUSTRIA 3. AUSSCHREIBUNG AUSSCHREIBUNGSLEITFADEN

VERSION 1.2

INHALTSVERZEICHNIS

TABELLENVERZEICHNIS.....	3
1 DAS WICHTIGSTE IN KÜRZE	4
2 ZIELE DER AUSSCHREIBUNG.....	7
2.1 Herausforderungen	7
2.2 Strategische Ziele.....	7
2.3 Operative Ziele	8
3 AUSSCHREIBUNGSSCHWERPUNKT	9
3.1 Einleitung.....	9
3.2 Inhalte der Ausschreibung	9
3.3 Ausgeschriebenes Instrument	10
4 AUSSCHREIBUNGSDOKUMENTE.....	11
5 RECHTSGRUNDLAGEN	11
6 WEITERE INFORMATIONEN	12
6.1 Service FFG Projektdatenbank.....	12
6.2 Open Access Publikationen	12
6.3 Umgang mit Projektdaten – Datenmanagementplan.....	13
6.4 Weitere Förderungsmöglichkeiten der FFG.....	14

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Überblick FFG-Gesamtbudget, Fristen, Kontakt	5
Tabelle 2: Übersicht über die für diese Ausschreibung verfügbaren Instrumente.....	6
Tabelle 3: Ausschreibungsdokumente – Förderung.....	11

1 DAS WICHTIGSTE IN KÜRZE

Die Förderinitiative **Quantum Austria** des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (**BMBWF**) im Rahmen des **Aufbau- und Resilienzplans 2020-2026** wird finanziert von der Europäischen Union – **NextGenerationEU**. Die Mittel werden über den Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (**FWF**) und die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) vergeben.

Abbildung 1 gibt einen Überblick über die Förderinitiative mit den beiden Ausschreibungsschwerpunkten, den beauftragten Agenturen FWF und FFG mit ihren Förderprogrammen bzw. Förderinstrumenten. Zu den Ausschreibungsdetails siehe Kapitel 3.

Abbildung 1: Übersicht über die Förderinitiative Quantum Austria

Gesamtes Budget: 107 M€				Quantum Austria 2022-2026				 Finanziert von der Europäischen Union NextGenerationEU	
Schwerpunkt 1 Forschungskooperation und F&E-Infrastruktur						Schwerpunkt 2 HPC-Infrastrukturupdate und Überführung in den Regelbetrieb			
FWF				FFG				FFG	
1000 Ideen	Einzelprojekt	ESPRIT	Schrödinger	Einzelprojekte IF	Kooperative F&E-Projekte	Leitprojekt	Bridge	F&E-Infrastruktur	F&E-Infrastruktur
Cluster of Excellence							Orientierte Grundlagenforschung		

In der 1. und 2. Ausschreibung konnte die FFG bereits rund 70 Mio. € an Förderzusagen für Quantum Austria-Projekte tätigen. Mit ca. 57 Mio. € ging der größte Anteil an F&E-Infrastrukturprojekte, der Rest an Einzelprojekte, kooperative F&E-Projekte und ein Leitprojekt.

Für die vorliegende 3. und vermutlich letzte Ausschreibung der FFG im Rahmen von Quantum Austria stehen 5 Millionen Euro zur Verfügung. Es werden nur Projekte zum Schwerpunkt 1 ausgeschrieben, die das Instrument "Orientierte Grundlagenforschung" nutzen.

Einreichungen sind bis zur angegebenen Frist ausschließlich elektronisch über den FFG eCall (<https://ecall.ffg.at>) möglich.

Tabelle 1: Überblick FFG-Gesamtbudget, Fristen, Kontakt

Weitere Information	Nähere Angabe(n)
Budget gesamt	5 Millionen €
Einreichfrist	29.02.2024 12 Uhr MEZ
Sprache	Englisch
Ansprechpersonen Inhaltliche Fragen	Dr. Olaf Hartmann, T (0) 5 7755-4902; E olaf.hartmann@ffg.at Dr. Andreas Geißler, T (0) 5 7755-5146; E andreas.geissler@ffg.at Jeremias Püls MA, T (0) 5 7755-5148; E jeremias.puels@ffg.at
Ansprechpersonen Fragen zu den Kosten	Mag. Erwin Eckhart MSc, T (0) 5 7755-6095; E erwin.eckhart@ffg.at Mag. Alexander Glechner, T (0) 57755-6082; E alexander.glechner@ffg.at
Information im Web	http://www.ffg.at/quantum-austria
Zum Einreichportal	https://ecall.ffg.at

Änderungen von Version 1.01 auf Version 1.2:

- Neue Rechtsgrundlage (Kapitel 5) eingefügt

Tabelle 2: Übersicht über die für diese Ausschreibung verfügbaren Instrumente

Förderungs-/ Finanzierungs- instrument	Kurzbeschreibung	Förderung in €	Förderungs- quote	Max. Laufzeit in Monaten	Kooperations- erfordernis
Orientierte Grundlagen- forschung	F&E-Projekt der orientierten Grundlagenforschung (Einzelnen oder in Kooperation)	max. 5 Mio.	max. 100%	24	Nein

Die Ausschreibung wird vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung auf Basis des Österreichischen [Aufbau- und Resilienzplans](#) von der Europäischen Union - [NextGenerationEU](#) - finanziert. Der sich daraus ergebende Zeitplan für die Abrechnung der Ausschreibung hat Einfluss auf die maximale Projektlaufzeit. Für Projekte aus der 3. Ausschreibung sind die Laufzeiten mit maximal 24 Monaten beschränkt. Kostenneutrale Verlängerungen des Förderzeitraums können nur in Ausnahmefällen und für maximal drei Monate gewährt werden, jedoch nicht über den 31.01.2026 hinaus, unabhängig vom Datum des Projektstarts, um eine finale Abrechnung der Vorhaben bis Mitte 2026 zu gewährleisten.

2 ZIELE DER AUSSCHREIBUNG

2.1 Herausforderungen

Die europäische Union hat auf die Corona-Pandemie und deren Herausforderungen mit dem Aufbauinstrument „[Next Generation EU](#)“ reagiert und u.a. ein zukunftsorientiertes Finanzierungsinstrument – den Aufbau- und Resilienzplan (ARP) – für Investitionen vorgelegt.

Das BMBWF hat im Rahmen der vier Komponenten des österreichischen Aufbau- und Resilienzplanes für die Komponente des wissensbasierten Aufbaus einen Vorschlag zur nachhaltigen Unterstützung des digitalen Wandels in den Bereichen HPC- und Quantentechnologie ausgearbeitet, der im Umfang von 107 Mio. € von der Europäischen Kommission angenommen und vom Europäischen Rat beschlossen wurde.

Die österreichische Forschungscommunity an Universitäten, außeruniversitären Forschungseinrichtungen, Fachhochschulen sowie in Unternehmen ist an einer Vielzahl von HPC- und Quantenprojekten beteiligt und verfügt über diesbezügliche technologische Schlüsselkompetenzen.

Aufbauend auf den strategischen Vorgaben des ARP sind die nationalen Forschungsförderungseinrichtungen, der Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung FWF und die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG beauftragt, mit aufeinander abgestimmten Förderformaten die operative Umsetzung des Programms zu gestalten.

2.2 Strategische Ziele

In der Quantenforschung und bei der Entwicklung von Quantentechnologien wurden in den letzten Jahren signifikante Fortschritte erzielt und es ist zu erwarten, dass sich das Feld zu einer Schlüsseltechnologie weiterentwickelt. Die Fortschritte beruhen auf der gezielten Präparation und Kontrolle von Quantenzuständen, sowie auf neuen Algorithmen, die Superposition und Verschränkung von Quantenzuständen ausnützen. Anwendungen in der Quantenkommunikation sind gut entwickelt und auch in den Bereichen Sensorik, Quantensimulation und Quantencomputing kann mittelfristig Technologietransfer aus der Grundlagenforschung hin zu konkreten Anwendungen und kommerzieller Nutzung erwartet werden. Insbesondere sollten im Hinblick auf die nachhaltige und langfristige Wirkung der Initiative neue Ansätze zur Verknüpfung der Quantenforschungsbereiche auch jenseits etablierter Ideen ermöglicht werden. Die nun vorliegende dritte Ausschreibung spricht speziell einen solchen neuen Ansatz an.

Quantum Austria bettet sich als wesentliche Investition für Forschung und Entwicklung in die österreichische FTI-Strategie ein und verstärkt die darin enthaltenen Ziele exzellenter Forschung und der Wirksamkeit kooperativer Forschung und digitaler Infrastrukturen. Die fokussierte Unterstützung zur Erforschung, dem Aufbau und der Nutzung von Quantentechnologien stellen eine einzigartige Chance dar, Österreich weiterhin sichtbar zu positionieren, einen Beitrag zur Technologiesouveränität Europas zu leisten, Produktivität langfristig zu sichern und eine europäische Führungsrolle in diesem globalen Wettbewerb zu ermöglichen.

Strategisches Ziel der Förderinitiative ist es, zu jenen EU-Ländern zu gehören, die Quantentechnologien erfolgreich für innovative Forschung, Produkte und Services nutzen, starker Partner im Rahmen von Europäischen Programmen zu sein und die EU-Ziele zu unterstützen, die digitale Transformation zum Wohl von Forschung und Gesellschaft zu gestalten. Dafür gilt es einerseits notwendige Anpassungen an europäische Entwicklungen im Next Generation HPC-Bereich vorzunehmen und andererseits die ebenfalls europäisch forcierte Kopplung mit Quantentechnologien inkl. einer Transkription von Problemstellungen in Algorithmen (Software) zu lancieren.

2.3 Operative Ziele

Österreichische Forschungsgruppen sind sowohl in vielen der genannten Bereiche in der Grundlagenforschung, als auch in frühen Phasen der Technologieentwicklung federführend beteiligt. Ein zentrales Ziel von **Quantum Austria** ist es diese Position weiter auszubauen, die Investitionen in Grundlagenforschung für Quantentechnologien zu intensivieren und den Transfer hin zu konkreten Anwendungen, Produkten, Systemen und Dienstleistungen zu ermöglichen. Die Fördermaßnahmen sollen auch zu einer strategischen und operativen Vernetzung der österreichischen Forschungsgruppen auf nationaler und europäischer Ebene genützt werden, um die benötigten kritischen Größen für weltweit konkurrenzfähige Innovationsstrukturen zu erzielen.

Quantum Austria soll durch wegweisende Forschungs- und Entwicklungsprojekte und state-of-the-art (Quanten-/HPC-) Infrastruktur - aufbauend auf der vorhandenen exzellenten Expertise - eine zukunftsorientierte, digitale und innovative Forschung ermöglichen und zum grünen und digitalen Wandel beitragen. Da Hardware- und Softwareentwicklung vielfach voneinander abhängig sind, werden alle Anstrengungen im Sinne des notwendigen ganzheitlichen Ansatzes auf die gleichberechtigte Förderung ausgerichtet. Effiziente und technologieadäquate Software leistet einen wesentlichen Beitrag zur Verringerung des energetischen Fußabdrucks einer bestimmten Problemlösung und ist gleichzeitig Voraussetzung für die (optimale) Nutzung moderner Hardware.

3 AUSSCHREIBUNGSSCHWERPUNKT

3.1 Einleitung

Im Rahmen von Quantum Austria soll auch ermöglicht werden, ungewöhnliche Wege zu bestreiten und dies über hochrisikoreiche Forschungs- und Entwicklungsprojekte umzusetzen. Solche Vorhaben weisen naturgemäß eine Grundlagennähe auf, die vorliegende Ausschreibung adressiert daher Forschungseinrichtungen und Universitäten, soll aber durchaus den Blick in Richtung einer möglichen Anwendung richten.

3.2 Inhalte der Ausschreibung

Die **Zielsetzung** dieser Ausschreibung ist es, innovative Projekte und Ideen zu fördern, die die Anwendung von Quantencomputing und Mehrzustandslogiken erforschen und zugänglich machen. Im Speziellen soll einer Technologie der Weg bereitet werden, die in der Lage ist, die derzeitigen Grenzen der Quantencomputing-Architekturen zu erweitern. Innovative Konzepte für die Weiterentwicklung im Bereich Quantencomputing-Hardware und zugehöriger Logiken werden gesucht. Die grundlagennahe Forschung auf diesem Bereich vermag potentiell neuartige Möglichkeiten für sicherheitsrelevante, mächtigere Anwendungen sowie die Lösung komplexerer Probleme zu eröffnen.

Im Sinne der Fokussierung auf Vorhaben mit hohem technischen Risiko soll mit der Ausschreibung orientierte Grundlagenforschung auf dem Gebiet des Quantencomputings gefördert werden. Eingereichte Vorhaben **müssen** sich dabei auf das Themenfeld der **Forschung und Entwicklung hoch sicherheitsrelevanter Quantenrechner unter Nutzung von Mehrzustandslogiken** sowie unter Verwendung hochgradig isolierter Quantenzustände beziehen. Im Speziellen soll die Erweiterung von Quantencomputern erforscht werden, die mit Mehrzuständen (Qudits, $n > 2$) arbeiten und deren Anwendung in Quantencomputing-Architekturen zugänglich zu machen.

Die Erhöhung der Zustandszahl ermöglicht es, Fehlerkorrekturprobleme herkömmlicher Quantencomputer zu verbessern und letztlich auch deren Performance zu steigern. Darüber hinaus kann/ist in diesem Themenfeld auf einen Non-Entanglement-Ansatz abgezielt werden/abzuzielen, ebenso ermöglicht durch die hohe Zustandszahl eines hochgradig isolierten Quantensystems.

Erfolgreiche Projekte in dieser Ausschreibung sollen den Weg zur Entwicklung neuartiger Quanten-Hardware ebnen und in Bereiche investieren, die auf nicht-herkömmlichen Quantenbits (Qubits) oder Quantenzuständen basieren. Parallel zur Hardwareentwicklung sollen Programmiersprachen und Algorithmen entwickelt

werden, die speziell auf den Non-Entanglement-Ansatz zugeschnitten sind (*Quantensoftware*). Gefördert wird die Entwicklung von benutzerfreundlichen Systemen; idealerweise ist der Kontakt zu Unternehmen als potentielle Anwender zu berücksichtigen. Des Weiteren gefördert wird die Entwicklung von Software, die auf Quantencomputing mit Mehrzustandslogiken beruht. Wir ermutigen zur *interdisziplinären Zusammenarbeit* zwischen Experten aus verschiedenen Bereichen, einschließlich der Physik, Informatik, Mathematik, Wirtschaft und Industrie. Projekte, die ein breites Spektrum an Fachkenntnissen zusammenführen, sind besonders willkommen.

3.3 Ausgeschriebenes Instrument

In dieser Ausschreibung wird folgendes Instrument (Projektart) angeboten:

- Orientierte Grundlagenforschung

Das Instrument ist im entsprechenden Instrumentenleitfaden (siehe Tabelle 3: Ausschreibungsdokumente – Förderung) beschrieben. Im Folgenden werden die im Rahmen dieser Ausschreibung geltenden Abweichungen angeführt. Wo es Abweichungen gibt, gilt die entsprechende Angabe im Instrumentenleitfaden nicht.

Orientierte Grundlagenforschung

Projekte der orientierten Grundlagenforschung sind Forschungsvorhaben (Einzel oder Kooperativ), welche von einer Institution oder von einem Konsortium im Bereich der Forschungskategorie Grundlagenforschung durchgeführt werden. Die maßgeblichen Teile des Vorhabens werden vom Förderungswerber / von der Förderungswerberin bzw. dem Konsortium selbst durchgeführt.

Abweichungen und Ergänzungen zum Instrumentenleitfaden

- Im Zuge des Bewertungsverfahrens wird ein Hearing abgehalten.
- Die maximale Projektlaufzeit beträgt 24 Monate.
- Das späteste Projektende ist am 31.01.2026.
- Die maximale Förderung pro Projekt beträgt 5 Mio. €.
- Innerhalb von zwei Monaten nach Projektende sind ein fachlicher Endbericht, eine (publizierbare) Kurzzusammenfassung und eine Endabrechnung ebenfalls via Berichtsfunktion des eCall-Systems zu legen.

4 AUSSCHREIBUNGSDOKUMENTE

Reichen Sie das Projekt ausschließlich elektronisch via [eCall](#) ein. Der Projektantrag besteht aus:

eCall Projektbeschreibung und Online-Kostenplan – direkt im eCall eingeben

Verwenden Sie die bereitgestellten Vorlagen und Ausschreibungsdokumente im [Download Center](#). Bitte beachten Sie, dass die Projektbeschreibung in englischer Sprache einzureichen ist. Ausschreibungs- und Instrumentenleitfäden sind in deutscher Sprache verfügbar, in den meisten Fällen gibt es auch eine englische Version.

Tabelle 3: Ausschreibungsdokumente – Förderung

Förderungsinstrument bzw. sonstige Information	Verfügbare Ausschreibungsdokumente
Orientierte Grundlagenforschung	 Instrumentenleitfaden Orientierte Grundlagenforschung –
Allgemeine Regelungen zu Kosten	 Kostenleitfaden (Kostenanerkennung in FFG-Projekten) deutsch - englisch - FAQ –

5 RECHTSGRUNDLAGEN

Die Ausschreibung basiert auf der [Sonderrichtlinie Quantum Austria](#) zur Förderung der Forschung, Technologie-entwicklung und Innovation auf dem Gebiet der Quantenforschung und -technologie 2024 (Qu-AT-Sonderrichtlinie 2024), GZ: BMBWF 2024-0.082.358.

Sämtliche EU-Vorschriften sind in der jeweils geltenden Fassung anzuwenden.

6 WEITERE INFORMATIONEN

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen über weitere Förderungsmöglichkeiten und Services, die im Zusammenhang mit Förderungsansuchen bzw. geförderten Projekten für Sie hilfreich sein können.

6.1 Service FFG Projektdatenbank

Die FFG bietet als Service die Veröffentlichung von kurzen Informationen zu geförderten Projekten und eine Übersicht der Projektbeteiligten in einer öffentlich zugänglichen [FFG Projektdatenbank](#) an. Somit können Sie Ihr Projekt und Ihre Projektpartner:innen besser für die interessierte Öffentlichkeit positionieren. Darüber hinaus kann die Datenbank zur Suche nach Kooperationspartner:innen genutzt werden.

Nach positiver Förderungsentscheidung werden die Antragsteller:innen im eCall System über die Möglichkeit der Veröffentlichung von kurzen definierten Informationen zu ihrem Projekt in der FFG Projektdatenbank informiert. Eine Veröffentlichung erfolgt ausschließlich nach aktiver Zustimmung im eCall System.

Nähere Informationen finden Sie auf der [FFG-Seite zur Projektdatenbank](#).

6.2 Open Access Publikationen

Die mit öffentlicher Förderung erzielten Forschungsergebnisse sind einer bestmöglichen Verwertung für Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zuzuführen. In diesem Sinne ist bei referierten Publikationen, die mit Unterstützung der durch die FFG vergebenen Förderung entstehen, Open Access soweit wie möglich anzustreben. Als Prinzip gilt „as open as possible, as closed as necessary“, wie es auch für die Europäischen Förderungen angeführt wird.

Publikationskosten zählen zu den förderbaren Projektkosten.

6.3 Umgang mit Projektdaten – Datenmanagementplan

Ein Datenmanagementplan (DMP) ist ein Managementtool, das dabei unterstützt, effizient und systematisch mit in den Projekten generierten Daten umzugehen. Für Quantum Austria-Projekte ist ein DMP fakultativ, als Unterstützung für die Projektteilnehmer:innen zu sehen und hat keinen Einfluss auf die Bewertung.

Für die Erstellung des DMP kann z.B. das kostenlose Tool [DMP Online](#) verwendet werden. Auch die Europäische Kommission bietet über ihre „[Guidelines on FAIR Data Management](#)“ Hilfestellung an.

Ein Datenmanagement-Plan beschreibt,

- welche Daten im Projekt gesammelt, erarbeitet oder generiert werden
- wie mit diesen Daten im Projekt umgegangen wird
- welche Methoden und Standards dabei angewendet werden
- wie die Daten langfristig gesichert und gepflegt werden und
- ob es geplant ist, Datensätze Dritten zugänglich zu machen und ihnen die Nachnutzung der Daten zu ermöglichen (sogenannter „Open Access zu Forschungsdaten“)

Es ist sinnvoll, Forschungsdaten, die referierten Publikationen zugrunde liegen und deren Veröffentlichung zur Reproduzierbarkeit und Überprüfbarkeit der publizierten Ergebnisse notwendig sind, offen verfügbar zu machen.

Werden Daten veröffentlicht, sollen die Grundsätze „auffindbar, zugänglich, interoperabel und wiederverwertbar“ berücksichtigt werden. Für eine optimale Auffindbarkeit empfiehlt es sich, die Daten in etablierten und international anerkannten Repositorien zu speichern.

6.4 Weitere Förderungsmöglichkeiten der FFG

Sie interessieren sich für andere Förderungsmöglichkeiten der FFG?

Das **Förderservice** ist die zentrale Anlaufstelle für Ihre Anfragen zu den Förderungen und Beratungsangeboten der FFG. Kontaktieren Sie uns, wir beraten Sie gerne!

Kontakt: FFG-Förderservice, T: +43 (0) 57755-0, E: foerderservice@ffg.at

Web: <https://www.ffg.at/foerderservice>

Weitere Förderungsmöglichkeiten der FFG finden Sie außerdem [hier](#).