



## Bundesministerium für Bildung und Forschung

### Richtlinie zur Förderung von Zuwendungen für das Themenfeld „Computer-Aided Photonics – Ganzheitliche Systemlösungen aus photonischen Verfahren und digitaler Informationsverarbeitung“

Vom 14. November 2018

#### 1 Förderziel, Zwecksetzung, Rechtsgrundlage

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) beabsichtigt das Themenfeld „Computer-Aided Photonics – Ganzheitliche Systemlösungen aus photonischen Verfahren und digitaler Informationsverarbeitung“ auf der Grundlage des Programms „Photonik Forschung Deutschland“ ([www.photonikforschung.de](http://www.photonikforschung.de)) zu fördern. Das BMBF leistet damit einen Beitrag zur Umsetzung der Hightech-Strategie der Bundesregierung.

Herkömmliche (digitale) Bildgebung tastet im Wesentlichen nur die Intensität einer einfallenden Lichtwelle an diskreten Punkten ab. Viele weitere Informationen, die das von einem Objekt kommende Licht mitbringt, werden in der Regel nicht genutzt. Diese Informationen sind jedoch für eine Vielzahl von Anwendungen von großer Relevanz und könnten daher der Photonik neue Anwendungsfelder erschließen.

Die Erforschung von photonischen Verfahren, die die Nutzung dieser Information erlauben, ist das Ziel dieser Bekanntmachung. Hierzu sollen einerseits Verfahren entwickelt werden, die die Rekonstruktion weiterer Informationen aus den Intensitätsdaten erlauben, andererseits sollen Verfahren erforscht werden, mit denen sich die im Licht enthaltenen Informationen direkt erfassen lassen.

In diesem Zusammenhang soll auch die Erforschung, Entwicklung und Implementierung neuer, bildgebender Verfahren und Algorithmen unterstützt werden.

Folgende Handlungsfelder des Programms „Photonik Forschung Deutschland“ werden damit adressiert:

- (Mobile) 2D/3D-Bilderfassung und Visualisierung, Holographie
- Intelligente (Hardware-nahe) Sensor(daten-)fusion
- Multi-/Hyperspektrale Datenaufnahme
- Selbstkonfigurierende Systeme
- Echtzeit-Bildgebung und -Diagnostik
- Mensch-Maschine-Interfaces auf photonischer Basis

##### 1.1 Förderziel und Zwecksetzung

Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass die Kombination von photonischen Verfahren, insbesondere im Bereich der Bildaufnahme und Sensorik, mit Verfahren und Algorithmen aus dem Bereich des maschinellen Lernens zu neuen und innovativen Lösungen der optischen Signalverarbeitung führt.

Bislang werden Algorithmen zur Bildverarbeitung und optische Komponenten zur Bildaufnahme bzw. optische Messsysteme weitgehend unabhängig voneinander erforscht und entwickelt.

Die Entwicklung von Auswerteverfahren und Algorithmen nimmt als Ausgangspunkt z. B. die zweidimensionalen Kameradaten – eine Systementwicklung von optischen Komponenten und Algorithmen erfolgt nur selten. Es gilt daher, die synergetischen Vorteile der Kombinationen von aneinander angepassten Software- und Optikdesigns stärker als bisher zu nutzen.

Ziel dieser Fördermaßnahme ist die Entwicklung neuer optischer Systeme, die durch ein ganzheitlich gedachtes Design von Lichtquelle, Optik, Detektor, Licht-Materie-Wechselwirkung und der datenverarbeitenden Algorithmik einen Mehrwert aus den im Licht vorhandenen Informationen erzielen. Die Systeme sollen dabei wirtschaftlich und anwendungsnah sein. Mögliche Anwendungsfelder sind beispielhaft:

- Recycling- und Abfallwirtschaft: Stoffdetektion, Sortierung, Reinheitskontrolle
- Land-, Nahrungs- und Genussmittelwirtschaft: Pflanzenzustand, Reifegrad, Kontamination
- Produktion und Sicherheit: Prozessüberwachung, Zugangskontrolle, Personen-/Lebenderkennung (z. B. bei Produktion mit Robotern)

Die Herausforderungen bestehen dabei sowohl in der Entwicklung neuer Hardware (plenoptische Kameras, Ptychographie, kohärente Beugungsabbildung), als auch in der Erforschung dazu passender Datenverarbeitungs-Lösungen, die beispielsweise auf Methoden des maschinellen Lernens, neuronaler Netze und künstlicher Intelligenz beruhen. Da je



nach Anwendung eine Echtzeitfähigkeit der Systeme erwünscht oder sogar notwendig ist, sind in diesem Zusammenhang Ansätze zur schnellen Übertragung von Sensordaten und zur sensornahen Daten(vor-)verarbeitung gefragt.

Folgende Themengebiete sind dabei im Zentrum:

- Optische Bildvorverarbeitung für Convolutional Neuronal Networks (CNN)

Bildanalysen mittels CNN sind derzeit ein zentrales Forschungs- und Entwicklungsthema verschiedener Anwendungsgebiete. Die Verarbeitung der optischen Sensordaten (teil-)autonomer Fahrzeuge oder die automatische Auswertung von Röntgen- oder Tomografieaufnahmen in der Medizintechnik sind hier beispielhaft zu nennen.

Mit relativ geringem Aufwand lassen sich vor der Digitalisierung der Daten rein analog-optische Filterfunktionen, wie beispielsweise eine Kantenextraktion oder eine Fourier-Transformation durchführen. Die Ergebnisse können als Input für die Eingangsknoten des nachfolgenden, neuronalen Netzwerks verwendet werden. Dadurch vereinfachen sich einige der relativ aufwändigen Faltungsoperationen. Evtl. können auch Bündelungs-Operationen (pooling) in den Zwischenschichten des Netzwerks (hidden layers) damit vorweggenommen oder schneller durchgeführt werden.

- Hyperspektrale Bildgebung, 5D-Imaging

Verfahren zur hyperspektralen Bildgebung werden derzeit hauptsächlich in der Fernerkundung eingesetzt. Es gibt jedoch eine Vielzahl von Anwendungen für bildgebende und nicht bildgebende Verfahren z. B. zur Überwachung von Prozessen in der Biotechnologie oder der Lebensmittelproduktion. Hier hat sich gezeigt, dass die Kombination von innovativen, photonischen Verfahren mit Verfahren zur Hauptmerkmalsanalyse und Mustererkennung sehr genaue Daten für die Prozessüberwachung und Prozesssteuerung liefern kann. Der Systemlösungsansatz ist hierbei entscheidend für den Mehrwert gegenüber der herkömmlichen, von der Optik losgelösten Datenanalyse.

Beispielsweise kann die Kombination von herkömmlichen CMOS-Kameras und preiswerter LED-Beleuchtung Spektraldaten liefern, die in Verbindung mit einer entsprechenden Datenbasis und angepassten Data-Mining Verfahren recht präzise Aussagen bei einer Stoffanalyse der Stoffzusammensetzung liefern können.

- Objektidentifizierung und Objektverfolgung in der Fertigung

Im Kontext der Digitalisierung der Fertigung (Industrie 4.0) steigt der Bedarf an Verfahren zur Identifizierung von Einzelobjekten. Dies soll nach Möglichkeit ohne eine zusätzliche Markierung der Objekte stattfinden. Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass eine Objektidentifizierung mit optischen Verfahren über die Oberflächenstruktur des Objekts lageunabhängig ist und bis zu einem gewissen Maße auch nach dem Durchlaufen von Prozessschritten möglich ist. Dies funktioniert insbesondere auch bei Halbzeugen, bei denen eine Identifizierung aufgrund geometrischer Merkmale nicht möglich ist.

Die Kombination hochentwickelter, optischer Aufnahmeverfahren mit Methoden aus den Bereichen des maschinellen Lernens bei der optischen Merkmalsanalyse stellt eine Möglichkeit zur markierungsfreien Objektidentifizierung in digitalisierten Fertigungsprozessen dar.

- Fertigungsvorbereitung und Fertigungskontrolle bei generativen Fertigungsverfahren

Generative Fertigungsverfahren (z. B. 3D-Druck etc.) spielen in der digitalisierten und individualisierten Fertigung eine entscheidende Rolle. Für diese Verfahren werden auf der einen Seite Verfahren zur schnellen Geometrieerfassung und zur Echtzeitfertigungskontrolle benötigt, damit eine wirtschaftliche Produktion überhaupt möglich ist. Zum anderen werden softwarebasierte Verfahren zur automatischen Konstruktion bzw. zur Entwurfsunterstützung benötigt, um qualitativ hochwertige Produkte mit kurzen Entwicklungsphasen herstellen zu können. In diesem Zusammenhang kommt auch dem nachfolgend genannten Themenfeld der Visualisierung von optischen Daten eine große Bedeutung zu. Entwicklungen neuer Visualisierungssysteme in den Bereichen Augmented Reality/Virtual Reality können dabei zum Beispiel zur Fertigungsunterstützung genutzt werden.

- Analyse und Visualisierung

Der zunehmende Umfang von Daten, die u. a. durch photonische Verfahren gewonnen werden, erfordert die Bereitstellung von geeigneten Visualisierungs- und Darstellungsverfahren, um daraus Informationen zu gewinnen und diese nutzbar zu machen. In diesem Zusammenhang sollen speziell Verfahren untersucht werden, welche die Darstellung und Analyse von Daten, die mit photonischen oder hybriden Verfahren gewonnen wurden, ermöglichen und zum Auffinden von Mustern, Trends und Abhängigkeiten geeignet sind. Auch Systeme zur Mensch-Maschine-Interaktion sollen hiermit angesprochen werden.

Gefördert werden kooperative, vorwettbewerbliche Verbundprojekte, die zu völlig neuen oder wesentlich verbesserten technischen Systemlösungen im Bereich rechnerunterstützter Photonik führen. Kennzeichen der Projekte sollen dabei ein hohes Risiko und eine besondere Komplexität der Forschungsaufgabe sein. Für eine Lösung ist in der Regel inter- und multidisziplinäres Vorgehen und eine enge Zusammenarbeit von Unternehmen und Forschungseinrichtungen erforderlich.

Da Innovations- und Beschäftigungsimpulse gerade auch von Unternehmensgründungen ausgehen, sind solche Gründungen im Anschluss an die Projektförderung des BMBF erwünscht. Der Hightech-Gründerfonds der Bundesregierung bietet hierzu Unterstützung an. Weitere Informationen finden sich unter <http://www.high-tech-gruenderfonds.de>.

Die Ergebnisse des geförderten Vorhabens dürfen nur in der Bundesrepublik Deutschland oder dem Europäischen Wirtschaftsraum und der Schweiz genutzt werden.



## 1.2 Rechtsgrundlagen

Der Bund gewährt die Zuwendungen nach Maßgabe dieser Förderrichtlinie, der §§ 23 und 44 der Bundeshaushaltsordnung (BHO) und den dazu erlassenen Verwaltungsvorschriften sowie der „Richtlinien für Zuwendungsanträge auf Ausgabenbasis (AZA)“ und/oder der „Richtlinien für Zuwendungsanträge auf Kostenbasis (AZK)“ des BMBF. Ein Anspruch auf Gewährung der Zuwendung besteht nicht. Vielmehr entscheidet die Bewilligungsbehörde aufgrund ihres pflichtgemäßen Ermessens im Rahmen der verfügbaren Haushaltsmittel.

Nach dieser Förderrichtlinie werden staatliche Beihilfen auf der Grundlage von Artikel 25 Absatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 651/2014 der EU-Kommission vom 17. Juni 2014 zur Feststellung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Binnenmarkt in Anwendung der Artikel 107 und 108 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union („Allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung“ – AGVO, ABl. L 187 vom 26.6.2014, S. 1, in der Fassung der Verordnung (EU) 2017/1084 vom 14. Juni 2017, ABl. L 156 vom 20.6.2017, S. 1) gewährt. Die Förderung erfolgt unter Beachtung der in Kapitel I AGVO festgelegten Gemeinsamen Bestimmungen, insbesondere unter Berücksichtigung der in Artikel 2 der Verordnung aufgeführten Begriffsbestimmungen (vgl. hierzu die Anlage zu beihilferechtlichen Vorgaben für die Förderrichtlinie).

## 2 Gegenstand der Förderung

Gegenstand der Förderung sind risikoreiche vorwettbewerbliche Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, die technologieübergreifend und anwendungsbezogen sind. Gefördert werden ausschließlich Forschungs- und Entwicklungsvorhaben mit direktem Bezug zur Photonik. Mögliche Zielrichtungen sind dabei:

- Hardwarenahe Verarbeitung optischer Daten
- Verfahren der automatisierten Bildaufnahme
- Kombination verschiedener Bildgebungsverfahren
- Datenfusion/Verarbeitung großer Datenmengen
- Multimodale/-spektrale Aufnahmetechniken (5D-Imaging/Coherent Diffraction Imaging)
- Selbstkonfigurierende, photonische Systeme
- Bildgebende Verfahren/Multimodale, funktionale 3D-Visualisierung
- Parallelisierung der Datenverarbeitung zu Bildanalyse
- Visual Sensor Fusion (Grid-Methode/Objekt-Map)
- Neuartige Methoden und Anwendungen der Holographie
- Neuronale Netzwerkarchitekturen, die speziell auf die Auswertung optisch erfasster Daten ausgelegt sind
- Verfahren zur Visualisierung optisch erfasster Daten bzw. zur integrierten Darstellung von Hybriddaten

Diese Aufzählung ist nicht abschließend sondern beispielhaft zu verstehen. Charakteristisch für alle Vorhaben soll sein, dass sie bestimmte Anwendungen in den Mittelpunkt stellen und von dort ausgehend die Spezifikationen für das rechnergestützte, photonische System, sowie die zu lösenden Forschungs- und Entwicklungs-Probleme ableiten. Die Eignung des gewählten Lösungsansatzes ist zum Projektende mit entsprechenden Systemdemonstratoren für die jeweilige Anwendung zu testen.

An die zu fördernden Projekte werden folgende Anforderungen gestellt:

- Die Projekte sollen von industriegeführten Konsortien durchgeführt werden. Um Zulieferketten abzusichern und die Breitenwirksamkeit der Fördermaßnahme sicherzustellen, wird dabei eine Einbindung des Mittelstands angestrebt.
- Gegenstand der Projekte sollen Forschungsarbeiten sein, die die gesamte Kette von den technologischen Grundlagen bis zur Anwendung adressieren. Dies soll den gesamtheitlichen Ansatz der zu erforschenden Lösungen sicherstellen.
- Die zu erforschenden photonischen Verfahren sollen mindestens eine, besser mehrere konkrete Anwendungsfelder (siehe oben) haben.

## 3 Zuwendungsempfänger

Antragsberechtigt sind Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft sowie Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen. Zum Zeitpunkt der Auszahlung einer gewährten Zuwendung wird das Vorhandensein einer Betriebsstätte oder Niederlassung (Unternehmen) bzw. einer sonstigen Einrichtung, die der Tätigkeit des Zuwendungsempfängers dient (sonstige Zuwendungsempfänger) in Deutschland verlangt.

Die Ergebnisse des geförderten Vorhabens dürfen nur in Deutschland oder dem EWR und der Schweiz genutzt werden.

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) im Sinne dieser Förderrichtlinie sind Unternehmen, die die Voraussetzungen der KMU-Definition der EU erfüllen (vgl. Anhang I der AGVO bzw. Empfehlung der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleineren und mittleren Unternehmen, bekannt gegeben unter Aktenzeichen K (2003) 1422 (2003/361/EG)):

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003H0361&from=DE>



Der Zuwendungsempfänger erklärt gegenüber der Bewilligungsbehörde seine Einstufung gemäß Anhang I der AGVO bzw. KMU-Empfehlung der Kommission im Rahmen des schriftlichen Antrags.

Forschungseinrichtungen, die von Bund und/oder Ländern grundfinanziert werden, kann neben ihrer institutionellen Förderung nur unter bestimmten Voraussetzungen eine Projektförderung für ihre zusätzlichen projektbedingten Ausgaben beziehungsweise Kosten bewilligt werden.

Zu den Bedingungen, wann staatliche Beihilfe vorliegt/nicht vorliegt, und in welchem Umfang beihilfefrei gefördert werden kann, siehe Mitteilung der Kommission zum Unionsrahmen für staatliche Beihilfen zur Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation vom 27. Juni 2014 (ABl. C 198 vom 27.6.2014, S. 1); insbesondere Nummer 2.

#### 4 Besondere Zuwendungsvoraussetzungen

Gefördert werden vorwettbewerbliche Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, die gekennzeichnet sind durch ein hohes wissenschaftlich-technisches Risiko. Förderungswürdig sind Vorhaben von Unternehmen (insbesondere KMU) und Instituten mit Forschungs-, Entwicklungskompetenz bezogen auf die Ziele der Bekanntmachung. Die Vorhaben sollen in der Regel als Verbundprojekte durchgeführt werden.

Die Partner eines Verbundprojekts regeln ihre Zusammenarbeit in einer schriftlichen Kooperationsvereinbarung. Verbundpartner, die Forschungseinrichtungen im Sinne von Artikel 2 Nummer 83 der AGVO sind, stellen sicher, dass im Rahmen des Verbundes keine indirekten (mittelbaren) Beihilfen an Unternehmen fließen. Dazu sind die Bestimmungen von Abschnitt 2.2 der Mitteilung der Kommission zum Unionsrahmen für staatliche Beihilfen zur Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation vom 27. Juni 2014 (ABl. C 198 vom 27.6.2014, S. 1) zu beachten. Vor der Förderentscheidung über ein Verbundprojekt muss eine grundsätzliche Übereinkunft über weitere vom BMBF vorgegebene Kriterien nachgewiesen werden (vgl. BMBF-Vordruck Nr. 0110<sup>1</sup>).

Antragsteller sollen sich, auch im eigenen Interesse, mit dem EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation vertraut machen und prüfen, ob das beabsichtigte Vorhaben spezifische europäische Komponenten aufweist und damit eine ausschließliche oder ergänzende EU-Förderung möglich ist. Das Ergebnis dieser Prüfung soll im Antrag auf nationale Fördermittel kurz dargestellt werden.

#### 5 Art und Umfang, Höhe der Zuwendung

Die Zuwendungen werden im Wege der Projektförderung gewährt.

Bemessungsgrundlage für Zuwendungen an Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft und für Vorhaben von Forschungseinrichtungen, die in den Bereich der wirtschaftlichen Tätigkeiten<sup>2</sup> fallen, sind die zuwendungsfähigen projektbezogenen Kosten. In der Regel können diese – je nach Anwendungsnahe des Vorhabens – unter Berücksichtigung der beihilferechtlichen Vorgaben (siehe Anlage) bis zu 50 % anteilfinanziert werden. Nach BMBF-Grundsätzen wird eine angemessene Eigenbeteiligung – grundsätzlich mindestens 50 % der entstehenden zuwendungsfähigen Kosten – vorausgesetzt.

Bei Start-ups mit noch geringer Eigenkapitalkraft wird geprüft, ob eine Förderung der zuwendungsfähigen projektbezogenen Ausgaben (Abrechnungsart Ausgaben – AZA) geboten sein könnte.

Die Bemessung der jeweiligen Förderquote muss die AGVO berücksichtigen. Die AGVO lässt für KMU differenzierte Aufschläge zu, die gegebenenfalls zu einer höheren Förderquote führen können (siehe oben in Nummer 1.2 zur Geltung der AGVO).

Bemessungsgrundlage für Zuwendungen an Hochschulen, Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen und vergleichbare Institutionen, die nicht in den Bereich der wirtschaftlichen Tätigkeiten fallen, sind die zuwendungsfähigen projektbezogenen Ausgaben (bei Helmholtz-Zentren und der Fraunhofer-Gesellschaft die zuwendungsfähigen projektbezogenen Kosten), die unter Berücksichtigung der beihilferechtlichen Vorgaben individuell bis zu 100 % gefördert werden können.

Bei nichtwirtschaftlichen Forschungsvorhaben an Hochschulen und Universitätskliniken wird zusätzlich zu den zuwendungsfähigen Ausgaben eine Projektpauschale in Höhe von 20 % gewährt.

Für die Festlegung der jeweiligen zuwendungsfähigen Kosten muss die AGVO berücksichtigt werden (siehe Anlage).

Es wird erwartet, dass sich Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft im Hinblick auf die Umsetzungsnahe entsprechend ihrer Leistungsfähigkeit an den Aufwendungen der Hochschulen und öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen angemessen beteiligen, sofern Letztere als Verbundpartner mitwirken. Als angemessen gilt in der Regel, wenn in Summe über den Verbund eine Eigenbeteiligung der Verbundpartner in Höhe von mindestens 50 % an den Gesamtkosten/-ausgaben des Verbundprojekts erreicht wird.

Um die Breitenwirksamkeit der Fördermaßnahme sicherzustellen, wird eine starke Einbindung des Mittelstands angestrebt.

Daher müssen in den Projekten grundsätzlich mindestens 20 % der Zuwendung an KMU und mittelständische Unternehmen bis 1 000 Beschäftigte und 100 Millionen Euro Umsatz gehen.

<sup>1</sup> [https://foerderportal.bund.de/easy/easy\\_index.php?auswahl=easy\\_formulare](https://foerderportal.bund.de/easy/easy_index.php?auswahl=easy_formulare), Bereich BMBF Allgemeine Vordrucke und Vorlagen für Berichte.

<sup>2</sup> Zur Definition der wirtschaftlichen Tätigkeit vgl. Randnummer 17 des FuEul-Unionsrahmens.



Im Einzelfall kann bei besonders starker Einbindung solcher Unternehmen (mehr als 30 % der Zuwendung gehen an KMU und mittelständische Unternehmen bis 1 000 Beschäftigte und 100 Millionen Euro Umsatz) auch eine entsprechende Eigenbeteiligung von in Summe 40 % als angemessen bewertet werden.

Bei der Berechnung dieser Verbundförderquote von maximal 50 % sind Boni für KMU sowie in den Aufwendungen von Hochschulen enthaltene Projektpauschalen nicht zu berücksichtigen; diese werden zusätzlich gewährt.

Die Förderdauer beträgt bis zu drei Jahre.

## 6 Sonstige Zuwendungsbestimmungen

Bestandteil eines Zuwendungsbescheids auf Kostenbasis werden grundsätzlich die „Nebenbestimmungen für Zuwendungen auf Kostenbasis des Bundesministeriums für Bildung und Forschung an gewerbliche Unternehmen für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben“ (NKBF 2017).

Bestandteil eines Zuwendungsbescheids auf Ausgabenbasis werden grundsätzlich die „Nebenbestimmungen für Zuwendungen auf Ausgabenbasis des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zur Projektförderung“ (NABF) sowie die „Besonderen Nebenbestimmungen für den Abruf von Zuwendungen im mittelbaren Abrufverfahren im Geschäftsbereich des BMBF“ (BNBest-mittelbarer Abruf-BMBF), sofern die Zuwendungsmittel im sogenannten Abrufverfahren bereitgestellt werden.

Bestandteil eines Zuwendungsbescheids auf Ausgabenbasis werden die „Allgemeinen Nebenbestimmungen für Zuwendungen zur Projektförderung an Gebietskörperschaften und Zusammenschlüssen von Gebietskörperschaften“ (ANBest-Gk) und die „Besonderen Nebenbestimmungen für Zuwendungen des BMBF zur Projektförderung auf Ausgabenbasis“ (BNBest-BMBF 98) sowie die „Besonderen Nebenbestimmungen für den Abruf von Zuwendungen im mittelbaren Abrufverfahren im Geschäftsbereich des BMBF“ (BNBest-mittelbarer Abruf-BMBF), sofern die Zuwendungsmittel im sogenannten Abrufverfahren bereitgestellt werden.

Zur Durchführung von Erfolgskontrollen im Sinne der Verwaltungsvorschrift Nummer 11a zu § 44 BHO sind die Zuwendungsempfänger verpflichtet, die für die Erfolgskontrolle notwendigen Daten dem BMBF oder den damit beauftragten Institutionen zeitnah zur Verfügung zu stellen. Die Informationen werden ausschließlich im Rahmen der Begleitforschung und der gegebenenfalls folgenden Evaluation verwendet, vertraulich behandelt und so anonymisiert veröffentlicht, dass ein Rückschluss auf einzelne Personen oder Organisationen nicht möglich ist.

Wenn der Zuwendungsempfänger seine aus dem Forschungsvorhaben resultierenden Ergebnisse als Beitrag in einer wissenschaftlichen Zeitschrift veröffentlicht, so soll dies so erfolgen, dass der Öffentlichkeit der unentgeltliche elektronische Zugriff (Open Access) auf den Beitrag möglich ist. Dies kann dadurch erfolgen, dass der Beitrag in einer der Öffentlichkeit unentgeltlich zugänglichen elektronischen Zeitschrift veröffentlicht wird. Erscheint der Beitrag zunächst nicht in einer der Öffentlichkeit unentgeltlich elektronisch zugänglichen Zeitschrift, so soll der Beitrag – gegebenenfalls nach Ablauf einer angemessenen Frist (Embargofrist) – der Öffentlichkeit unentgeltlich elektronisch zugänglich gemacht werden (Zweitveröffentlichung). Im Falle der Zweitveröffentlichung soll die Embargofrist zwölf Monate nicht überschreiten. Das BMBF begrüßt ausdrücklich die Open Access-Zweitveröffentlichung von aus dem Vorhaben resultierenden wissenschaftlichen Monographien.

## 7 Verfahren

### 7.1 Einschaltung eines Projektträgers, Antragsunterlagen, sonstige Unterlagen und Nutzung des elektronischen Antragssystems

Mit der Abwicklung der Fördermaßnahme hat das BMBF derzeit folgenden Projektträger beauftragt:

VDI Technologiezentrum GmbH  
– Projektträger Quantentechnologien; Photonik –  
VDI-Platz 1  
40468 Düsseldorf

Kontakt:

Dr. Philip Kahl  
Telefon: 02 11/6 21 41 06  
Telefax: 02 11/6 21 41 59  
E-Mail: [kahl@vdi.de](mailto:kahl@vdi.de)

Martin Sellhorst  
Telefon: 02 11/6 21 45 79  
Telefax: 02 11/6 21 41 59  
E-Mail: [sellhorst@vdi.de](mailto:sellhorst@vdi.de)

Die VDI Technologiezentrum GmbH ist außerdem Ansprechpartner für alle Fragen zur Abwicklung der Fördermaßnahme. Es wird empfohlen, zur Antragsberatung mit dem Projektträger Kontakt aufzunehmen. Weitere Informationen und Erläuterungen sind dort erhältlich.

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



## 7.2 Zweistufiges Förderverfahren

Das Förderverfahren ist zweistufig angelegt.

### 7.2.1 Vorlage und Auswahl von Projektskizzen

In der ersten Verfahrensstufe sind dem beauftragten Projektträger

bis spätestens 16. April 2019

beurteilungsfähige Projektskizzen in elektronischer Form über das Internetportal

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

vorzulegen. Bei Verbundprojekten sind die Projektskizzen in Abstimmung mit dem vorgesehenen Verbundkoordinator vorzulegen. Die Vorlagefrist gilt nicht als Ausschlussfrist, Projektskizzen, die nach dem oben angegebenen Zeitpunkt eingehen, können aber möglicherweise nicht mehr berücksichtigt werden.

Der Umfang dieser Skizze soll zehn bis zwölf DIN-A4-Seiten (einschließlich Deckblatt und Anlagen, Schriftgröße Arial 12, Zeilenabstand: 1,5) nicht überschreiten. Die zur Projektskizze gehörige Vorhabenbeschreibung ist gemäß folgender Gliederung zu erstellen:

- a) Titel des Vorhabens und Kennwort
- b) Name und Anschrift des Antragstellers inklusive Telefonnummer und E-Mail-Adresse
- c) Ziele des Vorhabens
  - Motivation und Gesamtziel, Zusammenfassung des Projektvorschlags
  - Wissenschaftliche und technische Ziele des Vorhabens, angestrebte Innovationen
- d) Stand der Wissenschaft und Technik, Neuheit des Lösungsansatzes, eigene Vorarbeiten zur Fragestellung des Vorhabens
- e) Anwendungsrelevanz und Marktpotenzial, Patentlage mit Bewertung im Hinblick auf die Verwertung der Ergebnisse
- f) Kurzdarstellung der Projektpartner
- g) Verbundstruktur und Arbeitsplan aller beteiligten Partner
- h) Grober Finanzierungsplan
- i) Verwertungsplan

Es wird empfohlen, vor der Einreichung der Projektskizzen direkt mit dem Projektträger Kontakt aufzunehmen.

Aus der Vorlage einer Projektskizze kann kein Rechtsanspruch auf eine Förderung abgeleitet werden.

Die eingegangenen Projektskizzen werden nach folgenden Kriterien bewertet:

- fachlicher Bezug zur Förderbekanntmachung,
- Innovationshöhe und Qualität des wissenschaftlich-technischen Konzepts,
- technische und wirtschaftliche Bedeutung, Hebelwirkung bzw. Schlüsselcharakter der Innovation,
- Qualität und Belastbarkeit des Verwertungskonzepts.

Das BMBF und der Projektträger behalten sich vor, sich bei der Bewertung der vorgelegten Projektskizzen durch eine unabhängige Expertenrunde beraten zu lassen. Entsprechend der oben angegebenen Kriterien werden die für eine Förderung geeigneten Projektideen bewertet und ausgewählt. Das Auswahlresultat wird dem Verbundkoordinator schriftlich mitgeteilt. Die Partner, die an einer Skizze beteiligt sind, sind vom Koordinator zu informieren. Die im Rahmen dieser Verfahrensstufe eingereichte Projektskizze und evtl. weitere vorgelegte Unterlagen werden nicht zurückgesendet.

### 7.2.2 Vorlage förmlicher Förderanträge und Entscheidungsverfahren

In der zweiten Verfahrensstufe werden die Verfasser der positiv bewerteten Projektskizzen aufgefordert, einen förmlichen Förderantrag vorzulegen. Hierzu sind von jedem Projektpartner entsprechende AZK- bzw. AZA-Formulare und eine vollständige Teilvorhabenbeschreibung vorzulegen.

Ein vollständiger Förderantrag liegt nur vor, wenn mindestens die Anforderungen nach Artikel 6 Absatz 2 AGVO (vgl. Anlage) erfüllt sind.

Zur Erstellung der förmlichen Förderanträge ist die Nutzung des elektronischen Antragsystems „easy-Online“ erforderlich (<https://foerderportal.bund.de/easyonline/>).

Die Förderanträge müssen für jedes Teilvorhaben neben den Antragsformularen folgenden Inhalt darstellen:

- Ausführliche Beschreibung der Arbeiten des Teilvorhabens
- Ausführlicher Arbeitsplan mit der Angabe des Personalaufwandes für jedes Arbeitspaket
- Beschreibung mindestens eines Meilensteins zur Laufzeitmitte mit nachprüfbareren Kriterien
- Detaillierter Finanzierungsplan
- Ausführliche Darstellung zur Verwertung der Ergebnisse des Teilvorhabens

Die Förderanträge sind in Abstimmung mit dem vorgesehenen Verbundkoordinator vorzulegen.

---



Zusätzlich zur ersten Auswahlstufe gelten folgende Bewertungskriterien:

- Organisation der Zusammenarbeit im Verbund, Projektmanagement,
- Innovationshöhe des Teilvorhabens, Angemessenheit der Beihilfeintensitäten,
- Angemessenheit des Finanzierungsplans bzw. der Vorkalkulation jedes Teilvorhabens,
- Festlegung quantitativer Projektziele für jedes Teilvorhaben,
- konkrete Verwertungspläne für jedes Teilvorhaben,
- Notwendigkeit der Zuwendung.

Entsprechend der oben angegebenen Kriterien und Bewertung wird nach abschließender Antragsprüfung über eine Förderung entschieden.

#### 7.4 Zu beachtende Vorschriften

Für die Bewilligung, Auszahlung und Abrechnung der Zuwendung sowie für den Nachweis und die Prüfung der Verwendung und die gegebenenfalls erforderliche Aufhebung des Zuwendungsbescheides und die Rückforderung der gewährten Zuwendung gelten die §§ 48 bis 49a des Verwaltungsverfahrensgesetzes, die §§ 23, 44 BHO und die hierzu erlassenen Allgemeinen Verwaltungsvorschriften soweit nicht in dieser Förderrichtlinie Abweichungen von den Allgemeinen Verwaltungsvorschriften zugelassen worden sind. Der Bundesrechnungshof ist gemäß den §§ 91, 100 BHO zur Prüfung berechtigt.

### 8 Inkrafttreten und Geltungsdauer

Die Laufzeit dieser Förderrichtlinie ist bis zum Zeitpunkt des Auslaufens seiner beihilferechtlichen Grundlage, der AGVO zuzüglich einer Anpassungsperiode von sechs Monaten, mithin bis zum 30. Juni 2021, befristet. Sollte die zeitliche Anwendung der AGVO ohne die Beihilferegelung betreffende relevante inhaltliche Veränderungen verlängert werden, verlängert sich die Laufzeit dieser Förderrichtlinie entsprechend, aber nicht über den 31. Dezember 2025 hinaus. Sollte die AGVO nicht verlängert und durch eine neue AGVO ersetzt werden, oder sollten relevante inhaltliche Veränderungen der derzeitigen AGVO vorgenommen werden, wird eine den dann geltenden Freistellungsbestimmungen entsprechende Nachfolge-Förderrichtlinie bis mindestens 31. Dezember 2025 in Kraft gesetzt werden.

Bonn, den 14. November 2018

Bundesministerium  
für Bildung und Forschung

Im Auftrag  
Dr. Schlie

---



## Anlage

Für diese Förderrichtlinie gelten die folgenden beihilferechtlichen Vorgaben:

### 1 Allgemeine Zuwendungsvoraussetzungen

Die Rechtmäßigkeit der Beihilfe ist nur dann gegeben, wenn im Einklang mit Artikel 3 AGVO alle Voraussetzungen des Kapitels I AGVO sowie die für die bestimmte Gruppe von Beihilfen geltenden Voraussetzungen des Kapitels III erfüllt sind, und dass gemäß der Rechtsprechung der Europäischen Gerichte die nationalen Gerichte verpflichtet sind, die Rückzahlung unrechtmäßiger Beihilfen anzuordnen.

Mit dem Antrag auf eine Förderung im Rahmen dieser Förderrichtlinie verpflichtet sich der Antragsteller zur Mitwirkung bei der Einhaltung der beihilferechtlichen Vorgaben. So sind vom Zuwendungsgeber angeforderte Angaben und Belege zum Nachweis der Bonität und der beihilferechtlichen Konformität vorzulegen oder nachzureichen. Darüber hinaus hat der Antragsteller im Rahmen von etwaigen Verfahren (bei) der Europäischen Kommission mitzuwirken und allen Anforderungen der Kommission nachzukommen.

Voraussetzung für die Gewährung staatlicher Beihilfen im Rahmen einer auf Grundlage der AGVO freigestellten Beihilferegulation ist, dass diese einen Anreizeffekt nach Artikel 6 AGVO haben: Beihilfen gelten als Beihilfen mit Anreizeffekt, wenn der Beihilfeempfänger vor Beginn der Arbeiten für das Vorhaben oder die Tätigkeit einen schriftlichen Beihilfeantrag in dem betreffenden Mitgliedstaat gestellt hat. Der Beihilfeantrag muss mindestens die folgenden Angaben enthalten: Name und Größe des Unternehmens, Beschreibung des Vorhabens mit Angabe des Beginns und des Abschlusses, Standort des Vorhabens, die Kosten des Vorhabens, Art der Beihilfe (z. B. Zuschuss, Kredit, Garantie, rückzahlbarer Vorschuss oder Kapitalzuführung) und Höhe der für das Vorhaben benötigten öffentlichen Finanzierung.

Staatliche Beihilfen auf Grundlage der AGVO werden nicht gewährt, wenn ein Ausschlussgrund nach Artikel 1 Absatz 2 bis 5 AGVO gegeben ist; dies gilt insbesondere, wenn das Unternehmen einer Rückforderungsanordnung aufgrund eines früheren Beschlusses der Kommission zur Feststellung der Unzulässigkeit einer Beihilfe und ihrer Unvereinbarkeit mit dem Binnenmarkt nicht nachgekommen ist bzw. das Unternehmen ein „Unternehmen in Schwierigkeiten“ (gemäß Definition nach Artikel 2 Absatz 18 AGVO) ist.

Aufgrund europarechtlicher Vorgaben wird jede Einzelbeihilfe über 500 000 Euro auf einer speziellen Internetseite veröffentlicht (vgl. Artikel 9 AGVO).

Erhaltene Förderungen können im Einzelfall gemäß Artikel 12 AGVO von der Europäischen Kommission geprüft werden.

Im Rahmen dieser Förderrichtlinie erfolgt die Gewährung staatlicher Beihilfen in Form von Zuschüssen gemäß Artikel 5 Absatz 1 und 2 AGVO.

Die AGVO begrenzt die Gewährung staatlicher Beihilfen für wirtschaftliche Tätigkeiten in nachgenannten Bereichen auf folgende Maximalbeträge:

40 Millionen Euro pro Unternehmen und Vorhaben; dies ist der Fall, wenn mehr als die Hälfte der beihilfefähigen Kosten des Vorhabens aufgrund von Tätigkeiten in der Grundlagenforschung anfallen (Artikel 4 Absatz 1 Buchstabe i Unterbuchstabe i AGVO).

20 Millionen Euro pro Unternehmen und Vorhaben; dies ist der Fall, wenn mehr als die Hälfte der beihilfefähigen Kosten des Vorhabens aufgrund von Tätigkeiten in der industriellen Forschung oder von Tätigkeiten in der industriellen Forschung und der Grundlagenforschung anfallen (Artikel 4 Absatz 1 Buchstabe i Unterbuchstabe ii AGVO).

15 Millionen Euro pro Unternehmen und Vorhaben; dies ist der Fall, wenn mehr als die Hälfte der beihilfefähigen Kosten des Vorhabens aufgrund von Tätigkeiten in der experimentellen Entwicklung anfallen (Artikel 4 Absatz 1 Buchstabe i Unterbuchstabe iii AGVO).

Bei der Prüfung, ob diese Maximalbeträge (Anmeldeschwellen) eingehalten sind, sind die Kumulierungsregeln nach Artikel 8 AGVO zu beachten. Die Maximalbeträge dürfen nicht durch eine künstliche Aufspaltung von inhaltlich zusammenhängenden Vorhaben umgangen werden. Sofern eine Einzelbeihilfe die oben genannten Anmeldeschwelle(n) überschreitet, bedarf es für die Gewährung der vorherigen Notifizierung gemäß Artikel 108 Absatz 3 AEUV<sup>3</sup> und Genehmigung durch die Europäische Kommission. Die Teilgenehmigung bis zur Anmeldeschwelle einer notifizierungspflichtigen Beihilfe ist nicht zulässig.

### 2 Umfang/Höhe der Zuwendungen; Kumulierung

Für diese Förderrichtlinie gelten die nachfolgenden Vorgaben der AGVO, insbesondere bzgl. beihilfefähiger Kosten und Beihilfeintensitäten; dabei geben die nachfolgend genannten beihilfefähigen Kosten und Beihilfeintensitäten den maximalen Rahmen vor, innerhalb dessen die Gewährung von zuwendungsfähigen Kosten und Förderquoten für Vorhaben mit wirtschaftlicher Tätigkeit erfolgen kann.

<sup>3</sup> Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union





Förderung nach Artikel 25 AGVO:

Der geförderte Teil des Forschungsvorhabens ist vollständig einer oder mehrerer der folgenden Kategorien zuzuordnen:

- a) Grundlagenforschung,
- b) industrielle Forschung,
- c) experimentelle Entwicklung

(vgl. Artikel 25 Absatz 2 AGVO; Begrifflichkeiten gemäß Artikel 2 Nummer 84 ff. AGVO).

Zur Einordnung von Forschungsarbeiten in die Kategorien der Grundlagenforschung, industriellen Forschung und experimentellen Entwicklung wird auf die einschlägigen Hinweise in Randnummer 75 und Fußnote 2 des Unionsrahmens für staatliche Beihilfen zur Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation (ABl. C 198 vom 27.6.2014, S. 1) verwiesen.

Die beihilfefähigen Kosten des jeweiligen Forschungs- und Entwicklungsvorhabens sind den relevanten Forschungs- und Entwicklungskategorien zuzuordnen.

Beihilfefähige Kosten sind:

Artikel 25 Absatz 3 Buchstabe a AGVO: Personalkosten: Kosten für Forscher, Techniker und sonstiges Personal, soweit diese für das Vorhaben eingesetzt werden;

Artikel 25 Absatz 3 Buchstabe b AGVO: Kosten für Instrumente und Ausrüstung, soweit und solange sie für das Vorhaben genutzt werden. Wenn diese Instrumente und Ausrüstungen nicht während ihrer gesamten Lebensdauer für das Vorhaben verwendet werden, gilt nur die nach den Grundsätzen ordnungsgemäßer Buchführung ermittelte Wertminderung während der Dauer des Vorhabens als beihilfefähig;

Artikel 25 Absatz 3 Buchstabe d AGVO: Kosten für Auftragsforschung, Wissen und für unter Einhaltung des Arm's-length-Prinzips von Dritten direkt oder in Lizenz erworbene Patente sowie Kosten für Beratung und gleichwertige Dienstleistungen, die ausschließlich für das Vorhaben genutzt werden;

Artikel 25 Absatz 3 Buchstabe e AGVO: zusätzliche Gemeinkosten und sonstige Betriebskosten (unter anderem für Material, Bedarfsartikel und dergleichen), die unmittelbar durch das Vorhaben entstehen.

Die Beihilfeintensität pro Beihilfeempfänger darf folgende Sätze nicht überschreiten:

- a) 100 % der beihilfefähigen Kosten für Grundlagenforschung,
- b) 50 % der beihilfefähigen Kosten für industrielle Forschung,
- c) 25 % der beihilfefähigen Kosten für experimentelle Entwicklung.

Die genannten Beihilfeintensitäten geben den maximalen Umfang vor, innerhalb dessen die Gewährung der nach dieser Förderrichtlinie bestimmten Förderquote für Vorhaben mit wirtschaftlicher Tätigkeit erfolgt.

Für KMU kann die Beihilfeintensität nach Artikel 25 Absatz 6 AGVO erhöht werden, sofern die dort genannten Voraussetzungen erfüllt sind. Im Rahmen dieser Bekanntmachung sind folgende Erhöhungen der Beihilfeintensitäten möglich:

- kleine Unternehmen: Maximaler Aufschlag: 10 % (Artikel 25 Absatz 6 Buchstabe a AGVO)
  - maximale Beihilfeintensität für industrielle Forschung: 60 %,
  - maximale Beihilfeintensität für experimentelle Entwicklung: 35 %,
- mittlere Unternehmen: Maximaler Aufschlag: 10 % (Artikel 25 Absatz 6 Buchstabe a AGVO)
  - maximale Beihilfeintensität für industrielle Forschung: 60 %,
  - maximale Beihilfeintensität für experimentelle Entwicklung: 35 %.

Die beihilfefähigen Kosten sind gemäß Artikel 7 Absatz 1 AGVO durch schriftliche Unterlagen zu belegen, die klar, spezifisch und aktuell sein müssen.

Für die Berechnung der Beihilfeintensität und der beihilfefähigen Kosten werden die Beträge vor Abzug von Steuern und sonstigen Abgaben herangezogen.

Bei der Einhaltung der maximal zulässigen Beihilfeintensität sind insbesondere auch die Kumulierungsregeln in Artikel 8 AGVO zu beachten:

Die Kumulierung von mehreren Beihilfen für dieselben förderfähigen Kosten ist nur im Rahmen der folgenden Regelungen bzw. Ausnahmen gestattet:

Werden Unionsmittel, die von Stellen der Union zentral verwaltet werden und nicht direkt oder indirekt der Kontrolle der Mitgliedstaaten unterstehen und deshalb keine staatlichen Beihilfen darstellen, mit staatlichen Beihilfen (dazu zählen unter anderem auch Mittel aus den Europäischen Struktur- und Investitionsfonds) kombiniert, so werden bei der Feststellung, ob die Anmelde-schwellen und Beihilfehöchstintensitäten oder -beträge eingehalten sind, nur die staatlichen Beihilfen berücksichtigt, sofern der Gesamtbetrag der für dieselben beihilfefähigen Kosten gewährten öffentlichen Mittel (einschließlich zentral verwaltete Unionsmittel) den in den einschlägigen Vorschriften des Unionsrechts festgelegten günstigsten Finanzierungssatz nicht überschreitet.



Nach der AGVO freigestellte Beihilfen, bei denen sich die beihilfefähigen Kosten bestimmen lassen, können kumuliert werden mit

- a) anderen staatlichen Beihilfen, sofern diese Maßnahmen unterschiedliche bestimmbar beihilfefähige Kosten betreffen;
- b) anderen staatlichen Beihilfen für dieselben, sich teilweise oder vollständig überschneidenden beihilfefähigen Kosten, jedoch nur, wenn durch diese Kumulierung die höchste nach dieser Verordnung für diese Beihilfen geltende Beihilfeintensität bzw. der höchste nach dieser Verordnung für diese Beihilfen geltende Beihilfebetrag nicht überschritten wird.

Beihilfen, bei denen sich die beihilfefähigen Kosten nicht bestimmen lassen, können mit anderen staatlichen Beihilfen, bei denen sich die beihilfefähigen Kosten auch nicht bestimmen lassen, kumuliert werden, und zwar bis zu der für den jeweiligen Sachverhalt einschlägigen Obergrenze für die Gesamtfinanzierung, die im Einzelfall in der AGVO oder in einem Beschluss der Europäischen Kommission festgelegt ist.

Nach der AGVO freigestellte staatliche Beihilfen dürfen nicht mit De-minimis-Beihilfen für dieselben beihilfefähigen Kosten kumuliert werden, wenn durch diese Kumulierung die in Kapitel III der AGVO festgelegten Beihilfeintensitäten oder Beihilfehöchstbeträge überschritten werden.

---