



Bundesministerium für Bildung und Forschung

Bekanntmachung Richtlinie zur Förderung von Forschungsvorhaben zur automatisierten Analyse von Daten mittels Maschinellen Lernens im Rahmen des Förderprogramms „IKT 2020 – Forschung für Innovationen“

Vom 17. Mai 2017

Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) sind Treiber für Innovationen und damit Grundlage für neue Produkte, Verfahren und Dienstleistungen. Die „Digitale Wirtschaft und Gesellschaft“ voranzubringen ist eine der sechs prioritären Zukunftsaufgaben der „Neuen Hightech-Strategie – Innovationen für Deutschland“ der Bundesregierung. Mit dem Förderprogramm „IKT 2020 – Forschung für Innovationen“ setzt die Bundesregierung einen Schwerpunkt ihrer Innovationspolitik auf IKT.

Die Menge der produzierten Daten wächst ungebrochen. Die Gründe für diesen rapiden Zuwachs sind neben der Digitalisierung von Inhalten und dem Austausch von Daten vor allem auch die Integration digitaler Mess-, Steuer- und Regelsysteme – eingebetteter Systeme – in Alltagsgegenstände sowie der Austausch und die Verarbeitung der Daten in „intelligenten Umgebungen“. Die Digitalisierung von Gegenständen erzeugt verschiedenste Daten für vielfältigste Zwecke und erfasst alle Bereiche des Lebens. Der Motor für Industrie 4.0 ist die Verarbeitung einer zunehmend unüberschaubar werdenden Menge von Daten aus einzelnen Geschäftsvorfällen und deren Verknüpfung mit Daten aus anderen Bereichen eines Unternehmens zur weiteren Optimierung von Unternehmensprozessen. Auch in der Wissenschaft nimmt die Menge der produzierten Daten unaufhörlich zu; sei es in der Klimaforschung, der Experimentalphysik oder in den Sozialwissenschaften.

Die Analyse und Auswertung von großen Datenmengen ist eine der bedeutendsten Herausforderungen unserer Zeit. Einer der wichtigsten Technologiebausteine im Bereich der komplexen Datenanalysen stellt das Maschinelle Lernen (ML) dar. Das ML dient dazu, Muster in Daten zu erkennen oder Daten erst auf eine Weise zu segmentieren, die eine weitere Bearbeitung ermöglicht. Dabei kann ML nicht isoliert betrachtet werden, vielmehr ist es eingebettet in eine neue Wissenschaft der Datenanalyse, die das Lernen aus Beispielen mit Analysemethoden in Logik und Statistik verbindet.

Aus wissenschaftlicher wie technologischer Sicht wird die erfolgreiche Auswertung extrem großer Datenmengen als notwendiger Beitrag zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen angesehen. Neue Anwendungsbereiche stellen das ML jedoch vor neue Herausforderungen. Diese Herausforderungen müssen adressiert werden, einerseits auf prinzipieller Ebene von induktiven Verfahren (u. a. Nachvollziehbarkeit, Validierbarkeit, Reproduzierbarkeit, Interdeterminismus) andererseits auch bei den Grenzen des ML (u. a. bei minimalen oder sehr großen Datenmengen, bei Lernen mit unsicheren Daten, bei exponentiell wachsendem Rechenaufwand). Weiterhin müssen Anforderungen verschiedener neuer Anwendungen hinsichtlich der Beweisbarkeit, Zuverlässigkeit, Zertifizierbarkeit und Transparenz untersucht werden. Große Herausforderungen und Potenziale ergeben sich auch für verschiedene Wissenschaftsdisziplinen, die sich mit einer immer größer werdenden Menge verwertbarer Daten für ihre Forschung konfrontiert sehen.

Eine Grundvoraussetzung für den erfolgreichen Einsatz von ML ist ein fundiertes Verständnis über die verschiedenen Verfahren des ML. In vielen Bereichen der Wissenschaft und in der deutschen Wirtschaft wurde dieses große Potenzial erkannt, allerdings werden entsprechende Verfahren nur selten konsequent angewandt. Um dieses enorme Potenzial des ML zu heben, sollen Kooperationen zwischen verschiedenen Disziplinen der Wissenschaft und Kooperationen zwischen grundlagenorientierten Theoretikern und praxisnahen Anwendern gefördert werden.

1 Zuwendungszweck, Rechtsgrundlage

1.1 Zuwendungszweck

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) beabsichtigt mit der Fördermaßnahme, die Forschung im Bereich des ML in Deutschland gezielt zu unterstützen und auszubauen.

Durch die vorliegende Bekanntmachung sollen Forschungsvorhaben für die praxisrelevante Anwendung von Verfahren des ML gefördert werden. Von der Fördermaßnahme soll ein breiter und langfristiger Nutzen für die verschiedensten Anwender des ML ausgehen. Deshalb beabsichtigt das BMBF insbesondere die breite Anwendbarkeit der Methoden und Verfahren des ML deutlich zu steigern und somit neue disruptive Anwendungen und Technologien zu ermöglichen.

1.2 Rechtsgrundlagen

Der Bund gewährt die Zuwendungen nach Maßgabe dieser Richtlinie, der §§ 23 und 44 der Bundeshaushaltsordnung (BHO) und den dazu erlassenen Verwaltungsvorschriften sowie der „Richtlinien für Zuwendungsanträge auf Ausgaben-



basis (AZA)“ und/oder der „Richtlinien für Zuwendungsanträge auf Kostenbasis (AZK)“ des BMBF. Ein Rechtsanspruch auf Gewährung einer Zuwendung besteht nicht. Die Bewilligungsbehörde entscheidet nach pflichtgemäßem Ermessen im Rahmen der verfügbaren Haushaltsmittel.

Die Förderung des Bundes nach dieser Richtlinie erfolgt im Rahmen des Förderprogramms „IKT 2020“.

Bei der Prüfung einer FuEul¹-Beihilfe für einen Beihilfempfänger, der einer Rückforderungsanforderung aufgrund eines früheren Beschlusses der Europäischen Kommission zur Feststellung der Rechtswidrigkeit einer Beihilfe und ihrer Unvereinbarkeit mit dem Binnenmarkt nachzukommen hat, wird die Kommission den noch zurückzufordernden Betrag der Beihilfe berücksichtigen.

2 Gegenstand der Förderung

Das BMBF wird im Rahmen der Bekanntmachung Verbundprojekte von Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft in interdisziplinärer Zusammensetzung fördern, die gezielt die beschriebenen Herausforderungen adressieren und eine herausragende Exzellenz im Bereich des ML nachweisen können.

In den zu fördernden Projekten sollen Forschergruppen aus Universitäten, Forschungseinrichtungen oder Verbünde aus der Wissenschaft zusammenarbeiten, die idealerweise Anwender aus der Wirtschaft einbinden.

In der Fördermaßnahme wird die Durchführung von FuE²-Vorhaben gefördert, die Bezüge zu einem oder mehreren der folgenden FuE-Themen aufweisen:

- Robustheit: Techniken, die die Robustheit der Verfahren gegenüber den Eingabedaten erhöhen. Dazu gehören insbesondere:
 - Kuration von Daten: für Lösungsansätze, die die Qualität der Eingabedaten erhöhen, Aussagen über die Datengüte ermöglichen, sowie das Zusammenführen heterogener Datenquellen angehen,
 - minimale Datensätze: Techniken, die sich mit dem Problem der minimalen Datensätze (Lernen bei extrem geringen Trainingsdaten) für das ML beschäftigen,
 - Flexibilität: Techniken, die die Adaption und Anpassbarkeit der Verfahren gegenüber sich verändernden Datendimensionen erhöhen;
- Nachvollziehbarkeit und Begründbarkeit: Techniken zur Verbindung induktiver Lernverfahren mit modellbasierten, deduktiven und anderen Ansätzen zur besseren Nachvollziehbarkeit und Begründbarkeit maschineller Lernverfahren. Dazu gehören insbesondere:
 - Einbringung von Expertenwissen: Verfahren, die jenseits der zielgerichteten Auswahl von Trainingsdaten deklaratives oder modellhaftes A-priori-Wissen des Anwenders einbringen, wie beispielsweise Constraints oder andere Verfahren,
 - Verkettung: Techniken zur sinnvollen Kombination der Verfahren des ML mit anderen Verfahren der Künstlichen Intelligenz,
 - Erklärbarkeit und Transparenz: Techniken zur nutzergerechten transparenten Darstellung des Lösungswegs. Adressierbar sind hier Ansätze, die das Verständnis für die Funktionsweise sowie die Erklärbarkeit erhöhen und den Weg zur Lösung überprüfbar und validierbar machen,
 - Fehlerabschätzung: Techniken, die die Zuverlässigkeit der Algorithmen hinsichtlich Angaben zur Fehlerwahrscheinlichkeit und Plausibilität der gefundenen Lösung erhöhen,
 - Haftungssicherheit: Verfahren zum Einsatz maschinellen Lernens unter einer für Haftungsfragen zuverlässigen und nachweisbaren Einhaltung vorgegebener Rahmengrößen;
- Effizienz: Techniken zur Skalierbarkeit der Algorithmen wie z. B. Verteiltes Lernen.

3 Zuwendungsempfänger

Antragsberechtigt sind Hochschulen, Verbünde von Hochschulen und/oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft mit einem herausragenden Kompetenzprofil.

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. Bei Verbundprojekten ist von den Partnern der Koordinator zu benennen. Eine Beteiligung von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) wird begrüßt.

4 Zuwendungsvoraussetzungen

Die Antragsteller sollen sich – auch im eigenen Interesse – im Umfeld des national beabsichtigten Vorhabens mit dem EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation vertraut machen. Sie sollen prüfen, ob das beabsichtigte Vorhaben spezifische europäische Komponenten aufweist und damit eine ausschließliche EU-Förderung möglich ist. Weiterhin ist zu prüfen, inwieweit im Umfeld des national beabsichtigten Vorhabens ergänzend ein Förderantrag bei der EU gestellt werden kann. Das Ergebnis der Prüfungen soll im nationalen Förderantrag kurz dargestellt werden.

¹ FuEul = Forschung und Entwicklung und Innovation

² FuE = Forschung und Entwicklung



Die Partner eines Verbundprojekts regeln ihre Zusammenarbeit in einer schriftlichen Kooperationsvereinbarung. Vor der Förderentscheidung über ein Verbundprojekt muss eine grundsätzliche Übereinkunft über bestimmte vom BMBF vorgegebene Kriterien nachgewiesen werden. Einzelheiten können dem BMBF-Merkblatt – Vordruck 0110³ entnommen werden.

Die Förderung setzt die grundsätzliche Bereitschaft der Projektteilnehmer zur Öffentlichkeitsarbeit und zum Transfer voraus. Im Rahmen der Programmsteuerung ist die Durchführung von Statusseminaren vorgesehen. Die Projektteilnehmer sind verpflichtet, sich an entsprechenden Querschnittsmaßnahmen zu beteiligen.

5 Art und Umfang, Höhe der Zuwendung

Die Zuwendungen können im Wege der Projektförderung als nicht rückzahlbare Zuschüsse gewährt werden.

Die Bemessungsgrundlage für Hochschulen, Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen und vergleichbare Institutionen sind die zuwendungsfähigen projektbezogenen Ausgaben bzw. die zuwendungsfähigen projektbezogenen Kosten, die individuell bis zu 100 % gefördert werden können.

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

Die Bemessungsgrundlage für Zuwendungen an Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft sind die zuwendungsfähigen projektbezogenen Kosten, die in der Regel – je nach Anwendungsnähe des Vorhabens – bis zu 50 % anteilfinanziert werden können. Nach BMBF-Grundsätzen wird eine angemessene Eigenbeteiligung – grundsätzlich mindestens 50 % der entstehenden zuwendungsfähigen Kosten – vorausgesetzt.

Die Bemessung der jeweiligen Förderquote muss den Unionsrahmender EU-Kommission für staatliche Beihilfen für FuEul-Beihilfen berücksichtigen. Dieser Unionsrahmen lässt für KMU differenzierte Aufschläge zu, die gegebenenfalls zu einer höheren Förderquote führen können.

Es wird erwartet, dass sich Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft entsprechend ihrer Leistungsfähigkeit an den Aufwendungen der Hochschulen und öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen angemessen beteiligen.

6 Sonstige Zuwendungsbestimmungen

Bestandteil eines Zuwendungsbescheids auf Ausgabenbasis werden die Allgemeinen Nebenbestimmungen für Zuwendungen zur Projektförderung (ANBest-P) und die Besonderen Nebenbestimmungen für Zuwendungen des BMBF zur Projektförderung auf Ausgabenbasis (BNBest-BMBF 98) sein.

Bestandteil eines Zuwendungsbescheids auf Kostenbasis werden die Allgemeinen Nebenbestimmungen für Zuwendungen auf Kostenbasis des BMBF an Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft für FuE-Vorhaben (NKBF 98) sein.

Zusätzlich sind die „Besonderen Nebenbestimmungen für den Abruf von Zuwendungen im mittelbaren Abrufverfahren im Geschäftsbereich des BMBF“ (BNBest-mittelbarer Abruf-BMBF) Bestandteil eines Zuwendungsbescheids, sofern die Zuwendungsmittel im sogenannten Abrufverfahren bereitgestellt werden.

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 seinen Projektträger (PT) beauftragt:

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.
DLR Projektträger
Gesellschaft, Innovation, Technologie
Softwaresysteme und Wissenstechnologien (PT-SW)
Rosa-Luxemburg-Straße 2
10178 Berlin

³ https://foerderportal.bund.de/easy/module/easy_formulare/download.php?datei=219



Ansprechpartner:

Dr. Ulrike Völlinger

Telefon: 0 30/6 70 55-6 86

Telefax: 0 30/6 70 55-7 42

E-Mail: ulrike.voellinger@dlr.de

Internet: <http://www.softwaresysteme.pt-dlr.de/de/maschinelles-lernen.php>

Dort sind weitere Informationen erhältlich.

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 unter der oben genannten Internetadresse abgerufen oder unmittelbar beim oben angegebenen Projektträger angefordert werden.

7.2 Zweistufiges Verfahren

Das Antragsverfahren ist zweistufig angelegt.

7.2.1 Vorlage und Auswahl von Projektskizzen

In der ersten Verfahrensstufe ist dem beauftragten Projektträger bis spätestens 15. Oktober 2017 zunächst eine Projektskizze vorzulegen. Die Vorlagefrist gilt nicht als Ausschlussfrist. Verspätet eingehende Projektskizzen können aber möglicherweise nicht mehr berücksichtigt werden.

Die Projektskizzen müssen den konkreten Bezug zu den Kriterien dieser Bekanntmachung darlegen und alle wesentlichen Aussagen zur Beurteilung und Bewertung enthalten. Sie sollen nicht mehr als zehn Seiten umfassen und über das Internet-Portal [pt-outline⁴](http://pt-outline.de) online erstellt werden. Die für eine Beteiligung an der Bekanntmachung benötigten Informationen und Werkzeuge sind dort verfügbar. Damit die Online-Version der Projektskizze Bestandskraft erlangt, muss diese zusätzlich bis zum Abgabetermin der ersten Verfahrensstufe rechtsverbindlich unterschrieben auf dem Postweg beim beauftragten Projektträger eingereicht werden.

Die Projektskizzen sollen in Kurzform folgende Punkte darstellen:

- Deckblatt mit Projektbezeichnung, Postanschrift, Telefon und E-Mail des Einsenders sowie den Angaben zu Gesamtkosten, Zuwendungsbedarf und Laufzeit;
- Ausgangsfrage und Ziele des geplanten Vorhabens;
- Stand der Technik und Forschung, eigene Vorarbeiten, Berücksichtigung laufender Forschungsarbeiten national und international;
- Beschreibung des eigenen Lösungswegs; Arbeits- und Zeitgrobplanung mit Salden in Zeit- und Personenmonaten; Kooperationspartner und Arbeitsplan mit Arbeitspaketen aller beteiligten Partner.

Die eingegangenen Projektskizzen werden nach folgenden Kriterien bewertet:

- Strategischer Beitrag zur Lösung der Herausforderungen im Bereich des ML;
- Innovation und wissenschaftliche Exzellenz des Ansatzes der vorgeschlagenen Lösung unter den gegebenen technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen;
- Machbarkeit des Ansatzes für den angegebenen Zeithorizont und mit dem angegebenen Mengengerüst;
- Relevanz der vorgeschlagenen Lösung für wissenschaftliche und industrielle Anwendungen;
- Kompetenzprofil und eigene Vorleistungen.

Auf der Grundlage der Bewertung werden die für eine Förderung geeigneten Projektideen nach dem Exzellenzgedanken ausgewählt. Die eingereichten Projektskizzen stehen untereinander im Wettbewerb. Das BMBF behält sich vor, sich bei der Förderentscheidung durch unabhängige Experten beraten zu lassen. Das Auswahlresultat wird den Interessenten schriftlich mitgeteilt. Es besteht kein Rechtsanspruch auf Rückgabe einer eingereichten Projektskizze und eventuell weiterer vorgelegter Unterlagen, die im Rahmen dieser Verfahrensstufe eingereicht wurden.

7.2.2 Vorlage förmlicher Förderanträge und Entscheidungsverfahren

In der zweiten Verfahrensstufe werden die Einreicher bei positiv bewerteten Projektskizzen aufgefordert, förmliche Förderanträge sowie eine ausführliche Vorhabenbeschreibung vorzulegen, über die nach abschließender Prüfung entschieden wird.

In dem förmlichen Förderantrag muss der Finanzierungsplan detaillierter aufgeschlüsselt und mit fachlichen Ausführungen in der Vorhabenbeschreibung unteretzt werden. Darüber hinaus müssen in der Vorhabenbeschreibung die bereits in der Projektskizze kurz dargestellten Punkte detaillierter ausgeführt werden. Dabei müssen insbesondere die Ziele sowie der Arbeits- und Verwertungsplan ausführlicher und konkreter dargestellt werden. In der Vorhabenbeschreibung und gegebenenfalls im Antrag ist auf zusätzliche Hinweise und Auflagen der Gutachter aus der Skizzenphase einzugehen.

⁴ <https://secure.pt-dlr.de/ptoutline/app/ml3>



Zusätzlich gelten ergänzend zu den oben genannten Kriterien u. a. folgende Bewertungskriterien:

- Organisation der Zusammenarbeit im Verbund, Projektmanagement;
- Erfüllung der Auflagen aus der Skizzenphase;
- Festlegung von Meilensteinzielen mit quantitativen bzw. nachprüfbaren Kriterien, Definition weiterer Übergabepunkte;
- detaillierter Verwertungsplan (bei Verbänden für jeden Verbundpartner).

Die Erstellung von förmlichen Förderanträgen muss über die Nutzung des Internetportals „easy-Online“⁵ erfolgen. Hier können auch Vordrucke für Förderanträge, Richtlinien, Merkblätter, Hinweise und Nebenbestimmungen abgerufen werden. Alternativ können diese auch unmittelbar beim Projektträger angefordert werden.

Für die zeitnahe Bearbeitung und Förderentscheidung sind die formgebundenen Anträge dem Projektträger spätestens zwei Monate nach der Aufforderung vorzulegen.

7.3 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 Zuwendungsbescheids und die Rückforderung der gewährten Zuwendung gelten die Verwaltungsvorschriften zu § 44 BHO sowie die §§ 48 bis 49a des Verwaltungsvorgangsgesetzes, soweit nicht in dieser Förderrichtlinie Abweichungen zugelassen wurden.

8 Geltungsdauer

Diese Richtlinie tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Bundesanzeiger in Kraft und ist bis zum 30. Juni 2026 gültig.

Berlin, den 17. Mai 2017

Bundesministerium
für Bildung und Forschung

Im Auftrag
Ute Bernhardt

⁵ <https://foerderportal.bund.de/easyonline/>