

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Bekanntmachung

von Richtlinien zur Fördermaßnahme

"Technische Anwendung der Selbstorganisation"

vom 21.09.2005

1. Zuwendungszweck, Rechtsgrundlage

1.1 Zuwendungszweck

Eine Grundvoraussetzung für die internationale Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts Deutschland ist die Erforschung und Entwicklung innovativer Produkte und Produktionsverfahren. Im Rahmen der Nanotechnologien wird Selbstorganisationsprozessen das Potenzial für derartige Innovationen zugesprochen. Die wissenschaftliche Ausgangsposition in Deutschland ist nicht zuletzt durch die Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft exzellent. Darauf aufsetzend beabsichtigt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) industriegeführte Verbund-Projekte zu fördern, und damit die Brücke zwischen Wissenschaft und Industrie zu schlagen. Das Ziel ist, Selbstorganisationsphänomene unter kontrollierten Bedingungen für innovative technische Anwendungen nutzbar zu machen.

Selbstorganisationsprozesse treten als natürliche Phänomene auf und ermöglichen den Aufbau komplexer Systeme und Anordnungen. Hierbei spielen wechselseitige Einflussfaktoren wie Bindungskräfte zwischen den Systemkomponenten sowie spezielle Umgebungsbedingungen eine entscheidende Rolle. Seit einigen Jahren werden Selbstorganisationsphänomene verstärkt in wissenschaftlichen Untersuchungen thematisiert, und es besteht bereits eine beachtliche Anzahl anwendungsrelevanter Forschungsergebnisse. Prinzipien der Selbstorganisation werden vermehrt in vielen naturwissenschaftlichen Disziplinen sowie in innovativen Forschungsfeldern wie beispielsweise der Nanotechnologie und den Optischen Technologien als wesentliche Realisierungsschritte zur Umsetzung neuer Technologieprodukte und -generationen gesehen und zum Teil genutzt.

1.2 Rechtsgrundlage

Vorhaben können nach Maßgabe dieser Richtlinien, der BMBF-Standardrichtlinien für Zuwendungen auf Ausgaben- bzw. Kostenbasis und der Verwaltungsvorschriften zu § 44 Bun-

deshaushaltsordnung (BHO) durch Zuwendungen gefördert werden. Ein Rechtsanspruch auf Gewährung einer Zuwendung besteht nicht. Der Zuwendungsgeber entscheidet auf Grund seines pflichtgemäßen Ermessens im Rahmen der verfügbaren Haushaltsmittel.

2. Gegenstand der Förderung

Es werden industrielle Verbundprojekte der anwendungsorientierten Forschung gefördert. Kooperationen von Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen mit akademischen Partnern sind erwünscht.

Die innerhalb dieser Bekanntmachung geförderten Arbeiten sollen den Einsatz von Selbstorganisationsprozessen für die Realisierung bestimmter technologischer Anwendungen ermöglichen. Der zu erwartende Mehrwert durch die Nutzung von Selbstorganisationsphänomenen ist darzulegen.

Die Forschungsziele und -Arbeiten müssen sich an mindestens zwei der folgenden Leitlinien orientieren:

- Erforschung, Optimierung und experimenteller Einsatz von Selbstorganisationsprozessen verbunden mit konkreten Anwendungsoptionen.
- Erschließen von neuen Anwendungsfeldern für zentrale Methoden und Verfahren der Selbstorganisation.
- Kombination und Integration von Selbstorganisationsverfahren mit etablierten Technologien.
- Einsatz von innovativen und anwendungsrelevanten Möglichkeiten der Kontrolle und Steuerung von Selbstorganisationsprozessen.

Die Forschungsarbeiten sollen zu einem oder mehreren der folgenden Themengebiete in Beziehung stehen und zu Anwendungslösungen führen:¹

2.1 Hybride Strukturierungsverfahren

Unter hybriden Strukturierungsverfahren wird die Kombination konventioneller Strukturierungsmethoden mit Selbstorganisationsprozessen verstanden. Auf diese Weise sollen die Vorteile beider Verfahren, insbesondere die laterale Kontrolle mit der Generierung hochaufgelöster Strukturen, zusammengeführt werden. Ziel ist es, mittels selbstorganisierender Nanostrukturen (erzeugt z.B. unter Zuhilfenahme vorgegebener Verspannungen) optisch lithographische Verfahren an Auflösung zu übertreffen, die Funktionalitäten zu erweitern und günstige Herstellungsverfahren für Computerchips, Halbleiterspeicher, Wellenleiter, Filter, hochdichte magnetische Speicher etc. zu ermöglichen.

Konventionelle Strukturierungsmethoden stehen außerdem beispielhaft für weitere physikalische Prozesstechnologien, für die sich möglicherweise eine Kombination mit kontrollierten Selbstorganisationsprozessen anbietet.

2.2 Montage mesoskopischer Bauelemente

¹ Die Auswahl der Themengebiete beruht auf den Ergebnissen der Technologieanalyse „Kontrollierte Selbstorganisation für zukünftige technische Anwendung“, Zukünftige Technologien Bd. 55 (2004), erhältlich beim Projektträger VDI Technologiezentrum GmbH sowie als pdf-Dokument unter www.selbstorg.de.

Mit der fortschreitenden Miniaturisierung, z.B. in der (Opto-) Elektronik, werden auch die Bauelemente, die auf einem Chip platziert werden müssen, immer kleiner. Serielle Methoden (z. B. „Pick&Place“) stoßen deshalb und auch aufgrund fehlender Parallelität an ihre Grenzen (man spricht vom sog. „packaging gap“ bzw. einer „Assembly“ Krise). Mittels Selbstorganisationsprozessen sollen effektive und industriell einsetzbare Montageverfahren etabliert werden, wobei z.B. Diffusionsprozesse, akustische Wellen, elektromagnetische Felder für eine grobe Annäherung an gewünschte Positionen und kurzreichweitige Wechselwirkungen (Oberflächenspannungen, Bindungskräfte) und Zwangsbedingungen für eine präzise Positionierung sorgen können.

2.3 Selbstorganisation von Quantenpunkten und Nanokristallen

Selbstorganisationsverfahren spielen bereits eine wichtige Rolle bei der Herstellung von Quantenpunkten und Nanokristallen. Die Anwendungsoptionen sind vielfältig und reichen von neuartigen Bauteilen für die Informations- und Kommunikationstechnik bis hin zu magnetischen Informationsspeichern, Leuchtdioden und Farbdisplays. Ziel ist es die bestehenden Verfahren anwendungsgerecht auszubauen, zu erweitern und zu kombinieren. Kontrollierte Selbstorganisationsprozesse führen hierbei nicht nur zu besonderen strukturellen Formationen sondern auch zur Einstellung (quanten)-physikalischer Parameter (z.B. Emissionscharakteristika), die für zukünftige Anwendungen von großer Bedeutung sind. Insofern steht dieser Bereich auch stellvertretend für Forschungsziele, die mittels Selbstorganisationsphänomenen technisch relevante und funktional einstellbare physikalische Eigenschaften hervorbringen wollen.

2.4 Selbstorganisation von Blockcopolymeren

Aus Blockcopolymeren entstehen in Abhängigkeit von Umgebungsbedingungen wie z.B. Temperatur, pH-Wert und mechanische Kräfte verschiedenste Systeme wie stäbchen-, kugel- und scheibchenförmige Mizellen oder Vesikel. Es lassen sich aber auch Template bilden, die z.B. als Ätzmaske oder zur Abscheidung von Nanopartikeln/ Nanodrähten einsetzbar sind. Blockcopolymeren kommen somit als technische Komponenten für viele Anwendungsbereiche in Frage.

Sie stehen beispielhaft für Systeme mit speziellen strukturellen und grenzflächenaktiven Eigenschaften, die einen selbstorganisierten Aufbau spezifischer Komplexe und Strukturen ermöglichen.

2.5 Biofunktionale Erkennung

Biomoleküle mit spezifischen Bindungsfunktionalitäten (insbesondere DNA) werden als „bottom up“-Werkzeuge der Zukunft für den Aufbau kleinster und komplexer technischer Strukturen in Betracht gezogen. Ziel ist es, die Möglichkeiten der biofunktionalen Erkennung von DNA-Molekülen, Proteinen, Viren, Bakterien, Nervenzellen etc. in anwendungsrelevante Prozesse umzusetzen bzw. einzubinden, z.B. für die Positionierung nanoelektronischer Bauelemente. Die möglichen Anwendungsbereiche sind vielfältig, komplexe technische Oberflächen und Strukturen z.B. für die IuK-Technologie, Schnittstellen zwischen biologischen und technischen Materialien (z.B. in der Medizintechnik) und Sortierprozesse (z.B. Umwelttechnik). Die anwendungsorientierte Prüfung des Einsatzes biologischer Selbstordnungsfunktionalitäten ist möglichst im interdisziplinären Kontext durchzuführen, um Mehrwerte auch anderen

Bereichen (z.B. medizinische Diagnose und Therapie, Tissue Engineering) zugänglich zu machen.

Weitere Regelungen

Forschungsprojekte, die keinem der hier explizit benannten Bereiche zugeordnet werden können, sind grundsätzlich im Rahmen dieser Bekanntmachung ebenfalls förderfähig, sofern Sie sich wie oben beschrieben an mindestens zwei der vier Leitlinien orientieren, und die anwendungsbezogene technische Relevanz plausibel dargelegt wird.

3. Zuwendungsempfänger

Antragsberechtigt sind Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft (mit Sitz und Ergebnisverwertung in Deutschland), Hochschulen, Forschungseinrichtungen und vergleichbare Institutionen. Weitere juristische Personen, die über eine vorhabengerechte Infrastruktur, vor allem geeignete Forschungskapazitäten, verfügen und Forschungseinrichtungen innerhalb der Bundesverwaltung können außerhalb der Kooperationsvereinbarungen mit den Partnern eines Verbundprojekts im Rahmen eines gesonderten Vertrags zusammenarbeiten. Forschungseinrichtungen, die gemeinsam von Bund und Ländern grundfinanziert werden, kann nur unter bestimmten Voraussetzungen eine Projektförderung für ihren zusätzlichen Aufwand bewilligt werden.

Gefördert werden grundsätzlich nur Verbundvorhaben, die unter industrieller Federführung stehen.

4. Zuwendungsvoraussetzungen

Gefördert werden grundlegende, aber anwendungsorientierte Forschungsarbeiten des wettbewerbsfähigen Bereichs, die gekennzeichnet sind durch ein hohes wissenschaftlich-technisches Risiko. Es werden nur Verbundprojekte berücksichtigt. Eine Förderung von Einzelvorhaben ist nicht beabsichtigt.

Die Partner des Verbundprojekts haben ihre Zusammenarbeit in einer Kooperationsvereinbarung zu regeln. Vor der Förderentscheidung muss eine grundsätzliche Übereinkunft der Kooperationspartner zu bestimmten, vom BMBF vorgegebenen Kriterien nachgewiesen werden. Einzelheiten können einem BMBF-Merkblatt - Vordruck 0110 - (<http://www.kp.dlr.de/profi/easy/formular.html>) entnommen werden. Für jedes Verbundprojekt ist ein Koordinator zu bestellen. Es wird erwartet, dass sich Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft entsprechend ihrer Leistungsfähigkeit an den Aufwendungen der öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen angemessen beteiligen. Verbundprojekte mit hohem Industrieanteil werden prioritär berücksichtigt. In der Kooperationsvereinbarung ist eine Klausel vorzusehen, dass Unternehmen für die Nutzung von Erfindungs- oder Patentanteilen, die auf den Arbeiten einer Forschungseinrichtung beruhen, ein marktübliches Entgelt zahlen.

Antragsteller sollen sich - auch im eigenen Interesse - im Umfeld des national beabsichtigten Vorhabens mit dem EU-Forschungsrahmenprogramm 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.

5. Art und Umfang, Höhe der Zuwendung

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

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.

Bemessungsgrundlage für Hochschulen, Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen und vergleichbare Institutionen sind die zuwendungsfähigen projektbezogenen Ausgaben (bei Helmholtz-Zentren und der Fraunhofer-Gesellschaft - FhG - die zuwendungsfähigen projektbezogenen Kosten), die individuell bis zu 100% gefördert werden können.

Die Bemessung der jeweiligen Förderquote muss den Gemeinschaftsrahmen der EU-Kommission für staatliche FuE-Beihilfen berücksichtigen. Dieser Gemeinschaftsrahmen lässt für Verbundprojekte von Antragstellern aus den Neuen Bundesländern und für Kleine und Mittlere Unternehmen (KMU) eine differenzierte Bonusregelung zu, die ggf. zu einer höheren Förderquote führen kann.

6. Sonstige Zuwendungsbestimmungen

Bestandteil eines Zuwendungsbescheides auf Kostenbasis werden grundsätzlich die Allgemeinen Nebenbestimmungen für Zuwendungen auf Kostenbasis des BMBF an Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft für FuE-Vorhaben (NKBF98).

Bestandteil eines Zuwendungsbescheides 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-BMBF98).

7. Verfahren

7.1 Einschaltung eines Projektträgers und Anforderung von Unterlagen

Mit der Abwicklung dieser Fördermaßnahme hat das BMBF seinen Projektträger:

Projektträger Physikalische Technologien

VDI Technologiezentrum GmbH

Graf-Recke-Straße 84

40239 Düsseldorf

beauftragt.

Ansprechpartner ist

Dr. Dr. Dietmar Wechsler

Tel.: 02 11 / 62 14 – 620

Fax: 02 11 / 62 14 – 484

E-mail: wechsler@vdi.de

Vordrucke für Förderanträge, Richtlinien, Merkblätter, Hinweise und Nebenbestimmungen können unter der Internetadresse

<http://www.kp.dlr.de/profi/easy/formular.html>

abgerufen oder unmittelbar beim Projektträger angefordert werden.

Zur Erstellung von Projektskizzen und förmlichen Förderanträgen wird die Nutzung des elektronischen Antragssystems „easy“ dringend empfohlen (<http://www.kp.dlr.de/profi/easy/bmbf>).

7.2. Vorlage von Projektskizzen

Das Förderverfahren ist zweistufig. In der **ersten** Stufe ist zunächst dem Projektträger bis spätestens **18.01.2006** vom Koordinator eines Verbundprojekts eine Projektskizze für alle Verbundpartner mit einer gemeinsam von allen Partnern ausgearbeiteten beurteilungsfähigen Vorhabensbeschreibung einzureichen. Die Vorlagefrist gilt nicht als Ausschlussfrist. Verspätet eingehende Projektskizzen können aber möglicherweise nicht mehr berücksichtigt werden.

Projektskizzen ist eine Darstellung mit folgender Gliederung beizufügen:

I. Ziele

- Gesamtziel des Vorhabens und Zusammenfassung der Vorhabensbeschreibung
- Bezug des Vorhabens zu dieser Bekanntmachung
- Wissenschaftliche und technische Arbeitsziele des Vorhabens

II. Stand der Wissenschaft und Technik, bisherige Arbeiten und Qualifikation der Verbundpartner, Bedeutung des Forschungsziels im Vergleich zu bestehenden Verfahren bzw. konkurrierenden Entwicklungen, Patentlage

III. Beschreibung des Arbeitsplanes

- Besonders innovative wissenschaftlich-technische Arbeitsschritte
- Meilensteine mit Evaluierungskriterien

- Arbeitsteilung der Projektpartner/Projektstruktur, ggf. Zusammenarbeit mit Dritten

IV. Verwertungsplan

- Wissenschaftlich-technische und wirtschaftliche Erfolgsaussichten
- Wissenschaftlich-technische und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit

V. Notwendigkeit der Zuwendung

- Wissenschaftlich-technisches und wirtschaftliches Risiko mit Begründung der Notwendigkeit staatlicher Förderung.

Insgesamt soll der Umfang der Vorhabensbeschreibung maximal **15 Seiten** betragen. Für weitere Informationen und zur Beratung steht der Projektträger zur Verfügung.

Aus der Vorlage einer Projektskizze kann ein Rechtsanspruch nicht abgeleitet werden.

7.3 Auswahl- und Entscheidungsverfahren

Die eingegangenen Projektskizzen werden nach folgenden Kriterien bewertet:

- Bedeutung des Forschungsziels: Gesellschaftlicher Bedarf und Produktrelevanz
- Qualität und Breitenwirksamkeit des Lösungsansatzes
- Innovationshöhe des wissenschaftlich-technischen Konzeptes
- Technologisches und wirtschaftliches Potential
- Qualifikation der Partner
- Projektmanagement und Struktur, branchen- und disziplinübergreifender Ansatz
- Qualität und Umsetzbarkeit des Verwertungsplans
- Umfang der industriellen Beteiligung
- Abschätzung der mit den wissenschaftlich-technischen Innovationen verbundenen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Chancen und Risiken

Bei starker inhaltlicher Überschneidung der Forschungsinhalte mit anderen BMBF-Fördermaßnahmen bzw. einer untergeordneten Bedeutung von Selbstorganisationsprozessen für das geplante Vorhaben wird der Antragsteller auf die entsprechenden Programme verwiesen.

Auf der Grundlage der Bewertung werden dann die für eine Förderung geeigneten Projektideen ausgewählt. Das Auswahlresultat wird den Interessenten schriftlich mitgeteilt.

Bei positiver Bewertung werden die Interessenten in einer **zweiten** Verfahrensstufe aufgefordert, einen förmlichen Förderantrag vorzulegen, über den nach abschließender Prüfung entschieden wird.

Für die Bewilligung, Auszahlung und Abrechnung der Zuwendung sowie für den Nachweis und die Prüfung der Verwendung und die ggf. erforderliche Aufhebung des Zuwendungsbe-

scheides und die Rückforderung der gewährten Zuwendung gelten die Verwaltungsvorschriften zu § 44 BHO sowie §§ 48 bis 49a Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG), soweit nicht in diesen Förderrichtlinien Abweichungen zugelassen sind.

8. Inkrafttreten

Diese Förderrichtlinien treten mit dem Tag der Veröffentlichung im Bundesanzeiger in Kraft.

Bonn, den 21.09.2005

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Im Auftrag

W. Kraus