

Vorschlag für ein Nationales Forschungsprogramm:

## Umgang mit dem Klimawandel – Landnutzung im Spannungsfeld von Ressourcenschutz, Nahrungs- und Energienachfrage

beschlossen vom Nationalen Komitee für Global Change Forschung (NKGCF) in seiner 41. Sitzung am 25.05.2007.

Das Nationale Komitee für Global Change Forschung empfiehlt auf der Grundlage des von ihm ausgearbeiteten Vorschlags für eine nationale Forschungsinitiative zum Klimawandel vom 30.3.2007, umgehend ein substantielles nationales Forschungsprogramm zum Thema „Umgang mit dem Klimawandel – Landnutzung im Spannungsfeld von Ressourcenschutz, Nahrungs- und Energienachfrage“ aufzulegen. Das Programm soll die vorhandenen Kompetenzen der Universitäten und der außeruniversitären Forschungsorganisationen auf diesem Gebiet bündeln und die notwendige Grundlagenforschung mit der Entwicklung von Handlungsstrategien zur Vermeidung von Ursachen und zur Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels verbinden.

### Ziele des Forschungsprogramms

Das Forschungsprogramm zielt darauf ab, Strategien zum Umgang mit dem Klimawandel speziell durch die Gestaltung der Landnutzung und der im Zusammenhang mit ihr auf der festen Erdoberfläche ablaufenden Prozesse zu entwickeln und zu validieren. Im Spannungsfeld der Regelkreise der Natur mit den Interessen des Menschen wird Landnutzung heute durch dezentrale, in der Regel einzelwirtschaftlich bestimmte Entscheidungen einer Vielzahl von Akteuren bestimmt. Die zukünftige Gestaltung der Landnutzung wird als zielgerichtete Veränderung von Landoberflächenprozessen zur optimierten Nutzung ökosystemarer Dienstleistungen verstanden. Hierzu sollen integrative Ansätze unter Einbeziehung der relevanten wissenschaftlichen Disziplinen und unter Berücksichtigung der Beteiligten und Betroffenen geschaffen, weiterentwickelt und genutzt werden. Die wesentlichen Fragen angewandter Grundlagenforschung zielen auf die Verbesserung des Systemverständnisses der natürlichen und gesellschaftlichen Prozesse und Wechselwirkungen im Zusammenhang mit Landbedeckung und –nutzung auf der Basis integrativer Untersuchungen. Angewandte Forschungs- und Entwicklungsaufgaben bestehen in der Identifikation und systematischen Untersuchung von Handlungsoptionen (gesellschaftlich, technologisch, ökonomisch, ökologisch). Sie nutzen die aus der Integration entstandenen Erkenntnisgewinne zur Gestaltung einer nachhaltigen Landnutzung. Es wird erwartet, dass sie für unterschiedliche regionale Gegebenheiten eine effektive und effiziente Vermeidung der Ursachen und Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels in Untersuchungsgebieten regionalen Zuschnitts identifizieren.

### Schwerpunkte des Forschungsprogramms

Die Potentiale zur Anpassung an den Klimawandel durch Gestaltung der Landnutzung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes bei gleichzeitiger Deckung der Energie- und Nahrungsmittelnachfrage sind in Deutschland und Europa groß. Darüber hinaus ergeben sich bedeutende

Handlungsmöglichkeiten und entscheidende Handlungsnotwendigkeiten in Brennpunkten des globalen Wandels, wie Afrika und Asien, wo tief greifende Konflikte in der Landnutzung zu erwarten sind. Der dortige Umgang mit dem Klimawandel wird direkt und indirekt auf Deutschland zurückwirken. Aus diesem Grund soll das Forschungsprogramm in ausgewählten Regionen, die globale Brennpunkte des Landnutzungswandels repräsentieren, umgesetzt werden.

In *Mitteleuropa* (Norditalien bis Norddeutschland) wird der regionale Klimawandel die Grundlagen für Landnutzungsentscheidungen regional unterschiedlich aber in starkem Umfang verändern. Dies geschieht durch die Verschiebung der Klimagürtel und die damit sich verändernden land- und forstwirtschaftlichen Möglichkeiten (z.B. andere Fruchtwechsel, möglicherweise in manchen Regionen zwei Ernten), die Einführung neuer Organismen sowie möglicher Wanderung von Arten. Hier geht es um die nachhaltige Gestaltung von Wasser- und Kohlenstoffkreisläufen unter multiplen Kriterien von Energie- und Nahrungsmittelproduktion unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes und der ökologischen Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems.

Für die *hochdynamischen Wachstumsregionen* der Erde steht zu erwarten, dass sich verändernde klimatische Randbedingungen bei gleichzeitiger dynamischer wirtschaftlicher Entwicklung und der daraus resultierenden starken Umweltbelastung eine Weiterführung der heutigen Landnutzungspraktiken unmöglich machen. Die Frage stellt sich hier, wie die Interaktion von Landnutzungssystemen mit Wirtschaftswachstum und Klimawandel in einer Weise gesteuert werden kann, die Einkommensverbesserung und Ressourcenschutz vereint.

Den Regionen des *Permafrosts* stehen einschneidende Veränderungen der Landbedeckung durch starke Erwärmung, Niederschlagsänderung und das Auftauen der Böden bevor. Durch Destabilisierung der gewaltigen Mengen des in den Böden enthaltenen Kohlenstoffs und des im Permafrost gebundenen Methans könnten diese zu Quellen von Treibhausgasen werden. Gleichzeitig besitzen diese Regionen Potentiale als zukünftige land- und forstwirtschaftliche Produktionsflächen zur Sicherung und zukünftigen Ausweitung der Nahrungsmittel- und Energieproduktion. In diesen Regionen stellen sich u.a. die Fragen nach der Stärke der Treibhausgasquellen oder –senken, der Verlagerung der Vegetationsgürtel nach Norden, sowie des Nutzungspotentials der frei werdenden Bereiche.

*Trockengebiete und ihre Randzonen* sind von besonderer Relevanz, weil ihre Ressourcen von Natur aus stark limitiert sind. Sie reagieren deshalb besonders empfindlich auf Temperaturanstieg, Niederschlagsrückgang und Bevölkerungsdynamik. Hierdurch beschleunigt sich die Desertifikation. Es ist davon auszugehen, dass sie ohne Eingriffe unter kritische Grenzwerte der Produktivität fallen werden. Um Dürrekatastrophen, die Migrationsprobleme von Umweltflüchtlingen und den Verlust nutzbaren Lebensraumes größtmöglich

zu verringern sind neue Landnutzungskonzepte insbesondere in Bezug auf Anpassungen an den stattfindenden Klimawandel dringend erforderlich. Forschungsbedarf besteht hierbei vor allem in Bezug auf die Dimensionen der bevorstehenden Veränderungen für Böden, Biodiversität und Wasserressourcen, die technische und konzeptionelle Optimierung der Wassernutzung und der Nahrungsproduktion sowie die Optionen der Energieproduktion und der Siedlungspolitik.

### **Rolle der Deutschen Förder- und Wissenschaftsorganisationen**

Die komplexe Natur des vorgeschlagenen Forschungsthemas und die Entwicklung handlungsorientierter, optimierter Lösungsansätze erfordern ein integratives, fächerübergreifendes Herangehen, ein abgestimmtes Zusammenspiel von Grundlagenforschung und angewandter Forschung sowie die Interaktion mit Stakeholdern. Dies ist in den vorgeschlagenen Kernregionen nur in einem fächer- und institutionenübergreifenden, gemeinsamen Forschungsprogramm möglich.

Durch ihre spezifischen Profile sind die angesprochenen deutschen Forschungsförderorganisationen in der Lage, unterschiedliche Aspekte des Forschungsprogramms mit den ihnen zur Verfügung stehenden Mechanismen zu fördern. Folgende Beiträge sind dabei vorstellbar:

#### *DFG*

Im Rahmen des vorgeschlagenen Forschungsprogramms besteht großer Forschungsbedarf in der Grundlagenforschung bzw. der angewandten Grundlagenforschung sowohl bezüglich regionalspezifischer Ansätze als auch bezüglich der Integration der beteiligten Disziplinen aus den Natur- und Humanwissenschaften. Im Vordergrund steht dabei die Entwicklung und Anwendung integrativer regionaler Vorhersagemodelle und Szenarien zur Anpassung an den Klimawandel durch Gestaltung der Landnutzung. Erste, regional und disziplinär begrenzte Ansätze integrativer Modellierung und Szenarienbildung in Teilaspekten der Landnutzung bestehen bereits. Diese können Basis für stärker integrative Forschungsvorhaben sein.

Bei der Entwicklung geeigneter Integrationsansätze kann Deutschland auf eine hochkompetente und solide Basis an Wissenschaftlergruppen aus den beteiligten Disziplinen der Natur- und Humanwissenschaften zurückgreifen. Sie stützt sich vor allem auf das breite Fächerangebot der Universitäten und gewinnt an zusätzlicher Schlagkraft, wenn sie mit der außeruniversitären Forschung vorhandenen exzellenten Gruppen zusammengeführt wird. Das NKGCF sieht die Deutschen Forschungsgemeinschaft in herausgehobener Stellung bei der Entwicklung des benötigten Grundlagenwissens zu Methoden und Ansätzen der Integration auf regionaler Ebene: Sie kann in besonderer Weise die Bündelung ortsverteilter Potentiale und die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses unterstützen.

#### *BMBF*

Im Zuge der Grundlagenforschung im Bereich der Integration entstehen neue Forschungsmethoden und Anwendungen. Ihre Nutzung in integrierten regionalen Modellen erlaubt es auf einem bisher nicht gekannten Niveau der Genauigkeit und Detailtreue in den oben genannten Schwerpunkten Handlungsoptionen für die zukünftige Gestaltung der Landnutzung zu erarbeiten. Ziel der angewandten Forschung ist deshalb die systematische Ermittlung effektiver und effizienter Gestaltungsmöglichkeiten der Landnutzung

im Hinblick auf Mitigation von und Adaptation an die Folgen des Klimawandels.

Bei der Weiterentwicklung der handlungsorientierten Forschung kann man auf den Erfahrungen bereits erfolgreich laufender Forschungsprogramme zu Teilaspekten der vorgeschlagenen Forschungsthematik, wie GLOWA oder BIOTA, aufbauen. Hilfreich für die erfolgreiche Entwicklung von Handlungsoptionen wird die enge Einbeziehung der Beteiligten und Betroffenen in das Nationale Forschungsprogramm sein. Für die genannten Schwerpunkte sollen somit zunächst gemeinsam mit Stakeholdern konkurrierende Landnutzungsoptionen formuliert und daraus unterschiedliche Szenarien zukünftiger Gestaltung der Landnutzung entwickelt werden. Diese sollen dann mit integrativen Ansätzen auf ihre Effektivität und Effizienz und ihre Implementierbarkeit hin untersucht werden. Das NKGCF schlägt deshalb vor, dass sich der Beitrag des BMBF zum nationalen Forschungsprogramm auf diese anwendungsorientierten Teilaspekte des nationalen Forschungsprogramms konzentriert, um den Entscheidungsträgern das nötige Orientierungs- und Handlungswissen zur Verfügung zu stellen.

#### *Außeruniversitäre Forschungsorganisationen*

Die Beteiligung der außeruniversitären Forschungsorganisationen bringt ein herausragendes Potential von in diesem Bereich tätigen Spitzenwissenschaftlern und Forschungsgruppen in das vorgeschlagene Programm ein. Das vorgeschlagene nationale Forschungsprogramm ist in seiner vollen Breite nur mit deren Beteiligung und unter Nutzung und Inwertsetzung der in Deutschland vorhandenen exzellenten Forschungsinfrastruktur durchführbar. Hierzu zählen u.a. die verfügbare Rechenkapazität zur Fortentwicklung globaler und regionaler Klimavorhersagen im DKRZ, die Messeinrichtungen der terrestrisch arbeitenden außeruniversitären Forschungsorganisationen, wie z.B. das Observatorium ZOTTO in Sibirien, das Spurengasbeobachtungssystem ICOS und das Netzwerk TERENO sowie die deutschen Fernerkundungsplattformen HALO, TerraSAR und EnMAP. Hinzu kommen die umfangreichen Datenbestände vorangegangener Forschungsprogramme. Das NKGCF sieht in der gemeinschaftlichen, komplementären Nutzung und in der Verfügbarmachung der vorhandenen Forschungsinfrastruktur für universitäre Forschungsgruppen einen originären Beitrag der außeruniversitären Forschungsorganisationen zur Förderung des nationalen Forschungsprogramms. Der Beitrag der außeruniversitären Forschungsorganisationen hat das Potential, den Kondensationskern des Programms zu bilden, da sich die unterschiedlichen Gruppen aus der Grundlagen- und aus der anwendungsorientierten Forschung im Umfeld gemeinsam genutzter Infrastruktur treffen und austauschen können.

### **Schritte zur Implementierung**

Fächerübergreifende Integration und interdisziplinäre Weiterentwicklung von Wissen ist darauf angewiesen, das gesamte in Deutschland vorhandene wissenschaftliche Potential in den beteiligten Disziplinen anzusprechen. Dazu sollten die besten Vorschläge zur Lösung der angesprochenen Forschungsfragen in einen Wettbewerb treten. Um diesen Wettbewerb effektiv zu gestalten und in seiner Selbstorganisation aktiv zu unterstützen schlägt das NKGCF den angesprochenen Forschungsförderorganisationen vor, für die vier genannten Schwerpunkte Ausschreibungen für Ideenskizzen durchzuführen. Dies ermöglicht es zum Einen den interessierten Konsortien, sich themen- und problemorientiert zu finden und zu organisieren und erlaubt zum Anderen eine qualitätsorientierte Auswahl geeigneter Konsortien im Vorfeld von Antragstellungen auf der Basis von dann zu erfolgenden Ausschreibungen.