

# **„Die Wissenschaft als virtueller Forschungsprozess - Innovations- und Technikanalyse zu Potenzialen, Trends, Grenzen und Risiken von virtueller Wissenschaft“**

## **Hintergrundpapier zur Ausschreibung**

Im Rahmen der Innovations- und Technikanalyse (ITA) fördert das BMBF interdisziplinär angelegte Studien über Innovationspotenziale und technologische Entwicklungen, die sich aus der Integration unterschiedlicher Forschungsdisziplinen und Branchen ergeben. ITA-Studien sollen Potenziale neuer Technologien ermitteln und innovative Lösungen im Umgang mit möglichen Risiken entwickeln. In diesem Sinne versteht sich ITA als eine Art „Frühwarnsystem“, das rechtzeitiges Erkennen (mittelfristig) zu erwartender Entwicklungen und eine angemessene Reaktion durch politische Institutionen sicherstellt.

Ausführliche Informationen finden sich in der BMBF-Publikation „Innovations- und Technikanalyse: Zukunftschancen erkennen und realisieren“ (erhältlich auch auf der Homepage des Projektträgers unter <http://www.innovationsanalysen.de/>).

Ein wichtiges gesellschaftliches Themenfeld, in dem sich eine Vielzahl von Veränderungen ereignet, ergibt sich aus der zunehmenden elektronischen Vernetzung und Virtualisierung von Abläufen. Die Auswirkungen der Entwicklung und Verbreitung moderner IuK-Technologien auf Wirtschaft und Politik sind unter den Schlagworten E-Commerce und Modern-Governance breit debattiert worden. Die Frage, welche Folgen sich für die Wissenschaft, ihre Arbeitsweise und ihre Institutionen ergeben können, wurde weniger und zumeist mit Blick auf die Fragen des Publizierens wissenschaftlicher Erkenntnisse diskutiert. Aus der Sicht der Innovations- und Technikanalyse sind Gesichtspunkte wie Innovationsdynamiken, technologische Fundamente der Entwicklungen, Lead-Markets und normative Bewertungen etc. von hoher Bedeutung.

Die Untersuchung der „Virtualisierung von Wissenschaft“ kann sich deshalb nicht alleine auf die technische Infrastruktur (z. B. hochleistungsfähige,

dezentrale Computersysteme und Datensammlungen) beschränken. Sie muss auch den organisationalen und institutionellen Wandel der Wissenschaft sowie eine mögliche Veränderung der Inhalte und Gegenstände von Wissenschaft umfassen.

Das Ziel der Ausschreibung ist es zu ermitteln, welche Auswirkungen die Herausbildung und Etablierung einer virtuellen Wissenschaft auf das Wissenschaftssystem, seine Arbeitsweise, Institutionen, Kooperationsstrukturen, Förderung und auf seine Ergebnisse und deren Verbreitung hat.

Die Ausschreibung ist als "interdisziplinäre ITA-Themenfeldausschreibung" konzipiert, die darauf basiert, die Abstimmung der (Teil-)Studien untereinander und mit den bestehenden Institutionen der ITA zu gewährleisten. Deshalb werden verschiedene Workshops und Statusseminare stattfinden, die den Informationsaustausch, die inhaltliche Diskussionen und die spätere Diffusion der Ergebnisse zu verschiedenen Zielgruppen ermöglichen:

- Ein Startworkshop, auf dem die Projekte vorgestellt und die Arbeitsplanungen diskutiert werden. Dieser findet im September 2003 statt.
- Zwei Statusseminare, die die Projektfortschritte zum Gegenstand haben und gegenseitige Informationen gewährleisten. Die Zwischenergebnisse sollen in ihrer Qualität den Anforderungen einer Veröffentlichung entsprechen.
- Vorstellung und kritische Diskussion von Zwischenergebnissen im „ITA-Wirtschaftskreis“ und im „ITA-Gesprächskreis“ sowie im „Forum FuE“ des BMBF.
- In einem Abschluss-Symposium, zu dem ein größeres Fachpublikum eingeladen wird, werden die Ergebnisse der Arbeiten kritisch diskutiert. Zusammenfassungen der Studien und die Beiträge des Abschluss-Symposiums werden in einem Sammelband veröffentlicht werden, der die Einzelergebnisse wiedergibt, Zusammenhänge verdeutlicht und die weiterführenden Diskussionen in einer ersten Darstellung abbildet.

Die Ausschreibung als interdisziplinäres Themenfeld setzt voraus, dass die Projektbearbeitungen synchronisiert sind. Die Terminabsprachen werden vor Projektbeginn erfolgen und sind unbedingt einzuhalten.

Es können separate Angebote zu mehreren Themen eingereicht werden. Je Auftragnehmer wird allerdings maximal ein Angebot berücksichtigt.

### 1.) Teilstudie „Märkte der virtualisierten Wissenschaft“

Virtuelle Wissenschaft schafft international neue Kooperationsmöglichkeiten und lässt neue Märkte oder Marktstrukturen entstehen. Mit dem damit verbundenen institutionellen und organisationalen Wandel der Wissenschaft existieren neue Möglichkeiten der Teilhabe an Wissenschaft und der Vermarktung wissenschaftlicher Ergebnisse bzw. wissenschaftlicher Informationen.

Die Globalisierung der Wissenschaft bietet potenziell die Möglichkeit, auch bislang stark unterrepräsentierte Akteure in die Wissenschaft mit einzubeziehen – dies gilt sowohl für bisher weitgehend ausgeschlossene Institutionen, Verbände wie NGOs etc., wie für ganze Kontinente: Nicht einmal 1 % aller Wissenschaftler und nur 0,8 % aller Publikationen stammen aus Afrika. Auf der Weltwissenschaftskonferenz der UNESCO 1999 wurde entsprechend betont, wie wichtig der Zugang zu und die Teilhabe an wissenschaftlichem Wissen zur Lösung drängender Probleme ist.

Diesen Chancen steht die Möglichkeit gegenüber, dass neue Netzwerkstrukturen (wie beispielsweise Internet 2) genutzt werden, wieder für die Abgrenzung exklusiver Teil-Gesellschaften zu sorgen. Aus einer ökonomischen Perspektive ist die Möglichkeit des Ausschlusses von Nutzung eine Voraussetzung für die Bildung von Märkten.

Virtuelle Wissenschaft erweitert die Kooperationsformen innerhalb der Wissenschaft. Wissen wird aber auch zunehmend als Ware gehandelt. Es entstehen neue Märkte für Wissenschaftsdienstleistungen und neue Transaktionsmöglichkeiten zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen. Dies kann zu Interessenskonflikten bei der Veröffentlichung von

Forschungsergebnissen führen. Der Schutz von Eigentums- und Persönlichkeitsrechten muss neuen Wissenschaftsstrukturen gerecht werden.

Auf der anderen Seite stellt sich auch die Frage, wie der Ausbau der wissenschaftlichen Infrastruktur (als grenzüberschreitende Aufgabe, bei der nationale Einrichtungen und zwischenstaatliche Organisationen kooperieren) finanziert werden kann. Private Finanzierung dürfte zu einer Kommerzialisierung führen und muss dann auch Ausschluss derjenigen bedeuten, die für bestimmte Produkte nicht zu zahlen bereit sind.

Hinsichtlich der Bildung von Märkten lasse sich also (mindestens) zwei Zielkonflikte identifizieren:

- Die besonderen Kommunikationsbedürfnisse der Wissenschaften stehen ggf. in Konflikt mit den kommerziellen Interessen von Serviceanbietern.
- Die nationalen Interessen (Wettbewerb der Volkswirtschaften) stehen ggf. im Gegensatz zu Interessen der globalen Chancengleichheit.

Eine Entscheidung zur öffentlichen Finanzierung könnte das Zugangsproblem (vorerst) lösen, wäre aber dann durch grenzüberschreitende Abkommen und in den Haushalten der einzelnen Staaten abzusichern. Die Frage nach neuen Finanzierungs-, Regulations- und Organisationsmodellen, die Märkte ermöglichen und den Zugang zu Informationen für Wissenschaft garantieren, erscheint derzeit ungelöst. Die Ausformulierung von möglichen Geschäftsmodellen, die die Zielkonflikte ausbalancieren könnten, steht ebenfalls noch aus.

## 2.) Teilstudie "Qualitätssicherung in der Wissenschaft"

Mit der zunehmenden digitalen Vernetzung ist auch ein Wandel der wissenschaftlichen Prozesse zu erwarten. So bietet eine weltweite Zusammenarbeit in Echtzeit möglicherweise die Voraussetzung, wissenschaftliche Erhebungen und Auswertungen durchzuführen, die heute noch undenkbar erscheinen. Ein solches Vorgehen könnte „durchsetzungsstarke“ Disziplinen/Fragestellungen enorm befördern, indem ein Instrumentarium zur Verfügung gestellt wird, das die bestehenden Begrenzungen überwindet.

Neben dem weltweiten Austausch von Daten ist es die Verfügbarkeit von neuen Möglichkeiten ihrer Interpretation und Darstellung, die Arbeitsgebiete und Arbeitsformen verändern. Grafiken, Videosequenzen und 3D-Animationen schaffen neue Repräsentationen der Wirklichkeit. Dies ermöglicht ggf. auch die Erweiterung des wissenschaftlichen Arbeitens im interdisziplinären Kontext und weltweit.

Neue Formen der Wissensproduktion stellen neue Anforderungen an die Überprüfung und Reproduktion von Forschungsergebnissen. Wie wirksam sind etablierte Begutachtungsverfahren und die Möglichkeiten, wissenschaftliches Fehlverhalten zu verhindern? Diese basieren auf Strukturen und Verfahren des kritischen Dialogs in der Wissenschaft. Persönliche Reputation von „Peers“ und die Qualität der Diskussionen in wissenschaftlichen „Communities“ bzw. Journals ist dabei ein zentrales Element, das durch die Virtualisierung der Wissenschaft verloren gehen könnte bzw. an neue Bedingungen angepasst werden müsste.

Folgende Fragen umreißen exemplarisch die skizzierte Thematik:

- Lässt sich ein „Qualitätsmanagement“ aufbauen, das die neuen Möglichkeiten nutzen hilft und das die alten Methoden der Qualitätsprüfung in ihrer Wirksamkeit erhält?
- Wie lassen sich wissenschaftliche Standards weiterhin prüfen und die Validität von Ergebnissen sichern?
- Wird das Mehr an verfügbaren Informationen sinnvoll genutzt oder führt die faktische Unendlichkeit an Quellen zu einer Beliebigkeit?
- Welche Hemmnisse hinsichtlich Vertrauen und Verbindlichkeit bestehen bei der Arbeit in virtuellen Arbeitsgruppen und Projektteams?

### 3.) Teilstudie „Governance im Prozess der virtuellen Wissenschaft“

Die Digitalisierung der Wissenschaft verändert die Beziehungen der traditionellen wissenschaftlichen Institutionen untereinander ebenso wie ihre Kopplung mit Einrichtungen der Wirtschaft. Kooperationsgemeinschaften erfahren durch die digitale Vernetzung einen starken Impuls. Der Zugang zu Ressourcen wird zu einem ausschlaggebenden Faktor für die wissenschaftliche

Arbeit. Kleinere und weniger bekannte Arbeitsgruppen und Institute erhalten die Möglichkeit, ihre Expertise in Projekte zu integrieren. Darüber hinaus ist zu untersuchen, ob virtuelle Wissenschaft zu einem verstärkten interdisziplinären Arbeiten führt. Inwieweit werden durch virtuelle Wissenschaft Forschungstrends verstärkt? Führt virtuelle Wissenschaft zu einer Dezentralisierung von Wissenschaft oder verstärkt sie Konzentrationsprozesse?

Die Erhebung und Analyse großer Datenmengen, die Simulation komplexer Systeme oder die Visualisierung von Ereignissen erfordern hohe Rechen- und Archivierungskapazitäten und führen zunehmend dazu, dass Rechenkapazitäten parallel zusammengeschaltet werden (z. B.: beim sogenannten GRID-Rechnen). Die zunehmende Vernetzung des international ausgerichteten Wissenschaftssystems konzentriert sich nicht mehr auf die Nutzung gemeinsamer Daten und deren Verarbeitungs-Infrastruktur, sondern auch auf die Nutzung von gemeinsamen Versuchsaufbauten und -einrichtungen. Schon heute ist die internetbasierte Teilhabe an Experimenten möglich.

Diese Prozesse setzen – ebenso wie der Aufbau neuer Märkte und der Schutz individueller „Intellectual Property-Rights“ staatliches Handeln voraus. Die virtuelle Wissenschaft bedarf einer begleitenden (Ordnungs-)Politik, die nationale und internationale Aspekte miteinander verbindet. Zu klären sind dabei die (teilweise konkurrierenden) Zielsetzungen (freier Zugang vs. Marktverwertbarkeit, Globalisierung vs. nationale Vorteile etc.), die Zeitpunkte der rechtlichen Regulierung, die Ebene, auf der die Regelungen angesetzt werden müssen (Nationalstaat, EU, global) und die Einordnung in bestehende Rechtssysteme (z. B.: Haftungsregelungen, Gesellschaftsrecht etc.). Darüber hinaus ist nach den Auswirkungen der Virtualisierung von Wissenschaft auf neue Governance-Konzepte zu fragen, die das Verhältnis zwischen Wissenschaft, Öffentlichkeit und Politik neu bestimmen.

Fragen der rechtlichen Regulierung des Prozesses setzen auch einen ethischen Diskurs voraus. Weil in vielen Bereichen (z. B.: freier Zugang oder Markt) keine per se besten Lösungen gefunden werden können, sind Entscheidungen zu treffen, die eine normative Begründung benötigen. Diese „Gesetzesfolgenabschätzung“ muss in die Überlegungen einbezogen werden,

damit die Aufgabe der Schaffung eines Ordnungsrahmens auf breite Akzeptanz beruhen und gesellschaftlich durchsetzbar sind.

#### 4.) Wissenschaftliches Monitoring des Themenfelds

Die „Philosophie“ der Themenfeldausschreibung verlangt es, dass die Einzelstudien untereinander vernetzt sind. Darüber hinaus muss ein Themenfeld übergreifend untersucht werden, um neue Entwicklungen, Trends, Technologien, Diskussionen etc., die „zwischen den Studien“ liegen zu erkennen.

Eine weitere wichtige Aufgabe besteht darin, den Prozess der Themenfeldforschung selbst zu begleiten und das zugehörige Wissensmanagement umzusetzen. Das Monitoring nach Wissensträgern, Beschreibung relevanter Aspekte von (nicht in den Projekten vertretenen) Disziplinen, laufende Marktbeobachtung etc. gehören zu dieser Funktion als „Frühwarnsystem“ des Themenfelds hinzu.

#### 5.) Offener Ideenwettbewerb zu virtueller Wissenschaft

Zusätzlich zu den oben beschriebenen Themen werden Akteure aus dem Feld der ITA und relevanter Fachdisziplinen im Rahmen dieser Ausschreibung aufgefordert, weitergehende Vorschläge zu machen, die zu dem oben umschriebenen Themenfeld gehören können. Zu diesem Zweck besteht die Möglichkeit, Projektskizzen in einem offenen Ideen-Wettbewerb einzureichen. Aus den eingehenden Skizzen werden zwei nach den Kriterien Originalität, Relevanz, Plausibilität und Wirtschaftlichkeit ausgewählt und zusätzlich in die Förderung aufgenommen. Es gelten die gleichen Fristen und Voraussetzungen wie für die oben beschriebenen drei Teilstudien (siehe Punkt 3. – 19. der Ausschreibung).

Aspekte, die untersucht werden könnten sind u. a.:

- Welche Technologien ermöglichen virtuelle Wissenschaft?
- Ergeben sich aus der Virtualisierung von Wissenschaft neue Studienmöglichkeiten, Disziplinen etc.?

- Wie kann das Bildungssystem auf die kommenden Entwicklungen angemessen vorbereiten?
- Welche kulturellen Entwicklungen werden sich durch die Virtualisierung der Wissenschaft ergeben.