

DER WISSENSCHAFTSRAT BERÄT DIE BUNDESREGIERUNG  
UND DIE REGIERUNGEN DER LÄNDER IN FRAGEN  
DER INHALTLICHEN UND STRUKTURELLEN ENTWICKLUNG DER  
HOCHSCHULEN, DER WISSENSCHAFT UND DER FORSCHUNG.

HINTERGRUNDINFORMATION

Berlin 29.04.2013

# Wissenschaftsgeleitete Bewertung umfangreicher Forschungsinfrastruk- turen für die Nationale Roadmap – Pilotphase

## Was sind Forschungsinfrastrukturen?

Forschungsinfrastrukturen dienen der Forschungsermöglichung im weitesten Sinne. Der Wissenschaftsrat unterscheidet zwischen vier verschiedenen Typen von Forschungsinfrastrukturen: |<sup>1</sup>

- \_ Zentrale und verteilte Forschungsinfrastrukturen, die Instrumente vorhalten, beispielsweise Beschleuniger, Beobachtungsstationen und Forschungsschiffe,
- \_ Informationsinfrastrukturen, die verschiedenartige Ressourcen bereitstellen, wie Bibliotheken und Sammlungen,
- \_ informationstechnische Infrastrukturen, die als Serviceeinrichtungen bezeichnet werden können und beispielsweise Höchstleistungsrechner einschließen, und
- \_ soziale Forschungsinfrastrukturen als Begegnungszentren, wie *Institutes of Advanced Study* sie darstellen.

## Warum sind Forschungsinfrastrukturen wichtig?

Die Bedeutung von Forschungsinfrastrukturen nimmt immer mehr zu. Sie sind in nahezu allen Wissenschaftsgebieten unabdingbar zur Bearbeitung der wissenschaftlichen Fragestellungen und zur Nachwuchsförderung geworden. Neben den Forschenden selbst und den Institutionen stellen sie eine weitere tragende Säule des Wissenschaftssystems dar.

|<sup>1</sup> Vgl. dazu auch frühere Empfehlungen und Stellungnahmen des Wissenschaftsrates: Stellungnahmen zu den Großgeräten der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung (Drs. 5363-02), Juli 2002; Empfehlungen zu neun Großgeräten der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung (Drs. 5454-02), November 2002; Stellungnahme zu einer umfangreichen Forschungsinfrastruktur für die Grundlagenforschung: Tiefseeforschungsschiff (Nachfolge Forschungsschiff "Sonne") (Drs. 9204-09), Mai 2009; Empfehlungen zur zukünftigen Entwicklung der deutschen marinen Forschungsflotte (Drs. 10330-10), November 2010; Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften (Drs. 10465-11), Januar 2011; Empfehlungen zu wissenschaftlichen Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen (Drs. 10464-11), Januar 2011; Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen (Drs. 10466-11), Januar 2011.

Mit ihrer wissenschaftlichen Bedeutung wachsen auch die damit verbundenen Herausforderungen in finanzieller und in organisatorischer Hinsicht. Finanziell, da sie immer ressourcenintensiver werden und organisatorisch, da der Komplexitätsgrad der Einrichtungen oder vernetzten Strukturen steigt.

### Was ist der Weg zu neuen Forschungsinfrastrukturen?

Die typischen Lebensphasen einer Forschungsinfrastruktur sind in der folgenden Abbildung idealisiert dargestellt.



In der Pilotphase des Roadmap-Prozesses wurden Forschungsinfrastrukturen unterschiedlichen Reifegrades wissenschaftsgeleitet bewertet. Sie befanden sich jedoch alle noch vor der Realisierung, also im Stadium der Vorbereitungsphase.

### Welche Forschungsinfrastrukturen wurden bewertet?

In der Pilotphase des Roadmap-Prozesses wurden dem Wissenschaftsrat vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) neun Forschungsinfrastrukturen zur Bewertung vorgelegt, über deren Förderung zu entscheiden war. Sie erfüllen die Kriterien, dass sie (1) von nationaler strategischer Bedeutung sind, (2) eine lange Lebensdauer aufweisen, (3) in den ersten zehn Jahren mehr als 15 Mio. Euro Investitions- und Betriebskosten aus öffentlichen Mitteln erfordern und (4) ihr Zugang und damit die Nutzung nach wissenschaftlicher Qualität erfolgt.

Aus dem Gebiet Natur- und Technikwissenschaften:

- \_ *Cherenkov Telescope Array (CTA)*
- \_ *European Magnetic Field Laboratory (EMFL)*

Aus dem Gebiet Umweltwissenschaften:

- \_ *In-service Aircraft for a Global Observing System (IAGOS)*
- \_ *Cabled Ocean Observing System Frontiers in Arctic Marine Monitoring (Cabled OOS FRAM)*
- \_ *European Plate Observing System (EPOS)*
- \_ *Global Earth Monitoring and Validation System (GEMIS)*

Aus dem Gebiet Biowissenschaften und Medizin:

- \_ *European Infrastructure of Open Screening Platforms for Chemical Biology (EU-OPENSREEN)*
- \_ *German Research Infrastructure of Imaging Technologies in Biological and Medical Sciences (German Euro-BioImaging – GEBI)*
- \_ *Integrated Structural Biology Infrastructure (INSTRUCT)*

### Was ist eine Roadmap und welche gibt es bereits?

Roadmaps im hier verwendeten Sinne zeigen Bedarfe der wissenschaftlichen *communities* und/oder eines Landes in Bezug auf Forschungsinfrastrukturen auf. |<sup>2</sup> Dabei werden Entscheidungen über die Aufnahme von Vorhaben auf die Roadmap im Regelfall durch eine wissenschafts- und qualitätsgeleitete Bewertung unterstützt. Die somit veröffentlichte umfassende Forschungs- bzw. forschungspolitische Bedarfsanalyse und Bedarfsfeststellung kann als Diskussionsgrundlage zwischen den Infrastrukturverantwortlichen und den Förderern dienen und die Position eines Landes in internationalen Verhandlungen stärken.

Das 2002 gegründete *European Strategy Forum on Research Infrastructures* (ESFRI)<sup>3</sup> hat die unterschiedliche Roadmap-Prozesse in Europa stark forciert. Sieben der neun bewerteten Forschungsinfrastrukturen sind dort aufgelistet.

Seit 2006 die erste *ESFRI Roadmap for Research Infrastructures* veröffentlicht wurde und regelmäßige *updates* |<sup>4</sup> erfolgen, haben viele europäische Staaten vergleichbare Prozesse gestartet. Die Tabelle auf der folgenden Seite gibt einen Überblick über existierende Roadmaps in Europa.

|<sup>2</sup> In diesem Kontext werden Veröffentlichungen mit einer Liste an Projekten oder zumindest konkreten Bedarfen an Forschungsinfrastrukturen in einem Land oder einem größeren politischen Raum wie Europa als Roadmap definiert. Eine Publikation, die sich notwendigen Entwicklungen und allgemeinen wissenschaftlichen Bedarfen in der Wissenschafts- bzw. Forschungslandschaft eines Landes widmet, wird hier als Strategiepapier bezeichnet.

|<sup>3</sup> Vgl. [http://ec.europa.eu/research/infrastructures/index\\_en.cfm?pg=esfri-background](http://ec.europa.eu/research/infrastructures/index_en.cfm?pg=esfri-background) vom 28.02.2013.

|<sup>4</sup> ESFRI: *Strategy Report on Research Infrastructures*. Roadmap 2010, Luxemburg 2011.

Land	Veröffentlichungsjahr von Roadmap(s) bzw. Strategiepapier(en)
Dänemark	2011 Roadmap
Estland	2010 Roadmap
Finnland	2009 Roadmap
Frankreich	2008, 2012 Roadmaps, 2010 Strategiepapier
Griechenland	2005, 2007 Roadmaps
Großbritannien	2001, 2005, 2008, 2010, 2012 Roadmaps
Irland	2007 Roadmap
Italien	2010 Strategiepapier (auf Italienisch), 2011 Roadmap (auf Italienisch)
Malta	2006 Strategiepapier
Niederlande	2008, 2012 Roadmaps
Norwegen	2008 Strategiepapier, 2010, 2012 Roadmaps
Österreich	2009, 2010, 2011 Strategiepapiere
Rumänien	2008 Roadmap
Schweden	2006, 2007, 2012 Roadmaps
Schweiz	2010 Strategiepapier, 2011 Roadmap
Slowenien	2011 Roadmap und Strategiepapier
Spanien	2007, 2010 Roadmaps
Tschechien	2010 Roadmap

Stand: Februar 2013; Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Auch über Europa hinaus machen einige Länder inzwischen ihre Planungen für bzw. Bedarfe an Forschungsinfrastrukturen im Rahmen von Roadmaps öffentlich (Beispiele sind Australien, China, Japan, Südafrika). Zudem gibt es thematische Roadmaps, die fachspezifisch, jedoch nicht notwendigerweise ländergebunden sind (beispielsweise für die Astroteilchenphysik <sup>5</sup>).

### Was ist neu an der deutschen Roadmap und warum ist sie notwendig?

Im Unterschied zur ESFRI-Roadmap oder auch der Roadmap der Helmholtz-Gemeinschaft <sup>6</sup> handelt es sich bei der „Roadmap für Forschungsinfrastrukturen“ des BMBF nicht um eine reine „Wunschliste“ an Forschungsinfrastrukturen, deren Realisierung erstrebenswert wäre. Mit Aufnahme auf die Roadmap signalisiert das BMBF seine grundsätzliche Bereitschaft, das Vorhaben finanziell zu fördern.

Eine solche Roadmap ist für Deutschland wichtig und notwendig, weil

- \_ sie dazu beiträgt, eine langfristige Investitionsstrategie in Bezug auf Forschungsinfrastrukturen in Deutschland zu etablieren,
- \_ sie in die wissenschaftlichen *communities* zurückwirkt und zu Synergie-Effekten beiträgt,
- \_ sie zur Positionierung Deutschlands in Europa und global beiträgt und

<sup>5</sup> ASPERA (AStroParticle ERA-net): *European Roadmap for Astroparticle Physics*. Edition 2011.

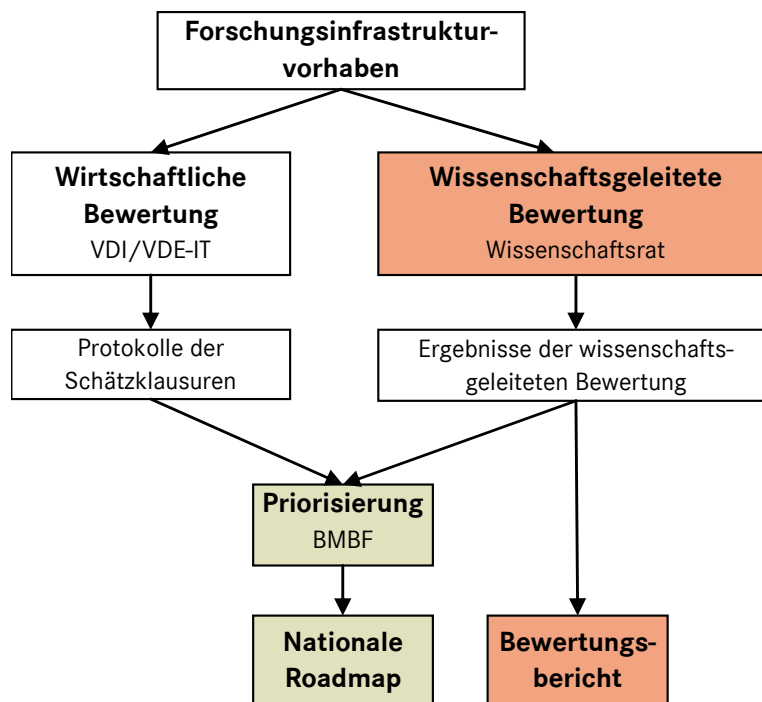
<sup>6</sup> Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren e. V.: *Helmholtz-Roadmap für Forschungsinfrastrukturen*. Stand 2011, Bonn 2011.

\_ Deutschland über die mit der Aufnahme auf die Roadmap verbundene Förderzusage eine Vorreiterrolle einnehmen und so seinen Einfluss auf die internationale Entwicklung von Forschungsinfrastrukturen weiter verstärken kann.

### Wie war der Roadmap-Prozess im Pilotverfahren organisiert?

Die Bewertung durch den Ausschuss des Wissenschaftsrates und die wirtschaftliche Prüfung durch die VDI/VDE Innovation und Technologie GmbH (VDI/VDE-IT) liefen parallel und unabhängig voneinander ab. Die Ergebnisse beider Prozesse bildeten die Grundlage für die Priorisierung durch das BMBF, das auch unter Berücksichtigung gesellschaftspolitischer Relevanz über die Aufnahme der Forschungsinfrastrukturen auf die Roadmap entschied.

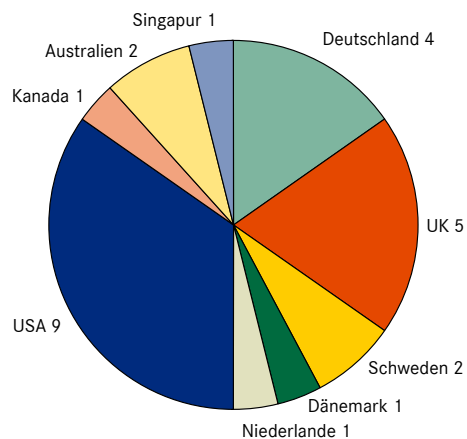
Die Abbildung gibt einen Überblick über den Gesamtprozess.



### Wer war an der wissenschaftsgeleiteten Bewertung beteiligt?

Der Wissenschaftsrat hat zur Durchführung der wissenschaftsgeleiteten Bewertung im Juli 2011 einen mandatierten Ausschuss eingerichtet. Der Ausschuss bestand aus 17 Mitgliedern, von denen sechs derzeit auch Mitglied des Wissenschaftsrates sind. Von den externen Sachverständigen arbeiten drei weitere in Deutschland, während die anderen acht institutionell in der Schweiz (3), Österreich (1), Großbritannien (2) und den USA (2) verortet sind. Jedem Forschungsinfrastrukturvorhaben wurde ein fachnahes Ausschussmitglied als Berichterstatterin bzw. Berichterstatter zugeordnet. Entgegen der sonst im Wissenschaftsrat gepflegten Praxis der gemeinsamen Beratungen von Wissenschaft und Politik waren Bund und Länder im Ausschuss nicht vertreten. Aufgrund der Mandatierung wurde über die Bewertungen nicht im Wissenschaftsrat abgestimmt.

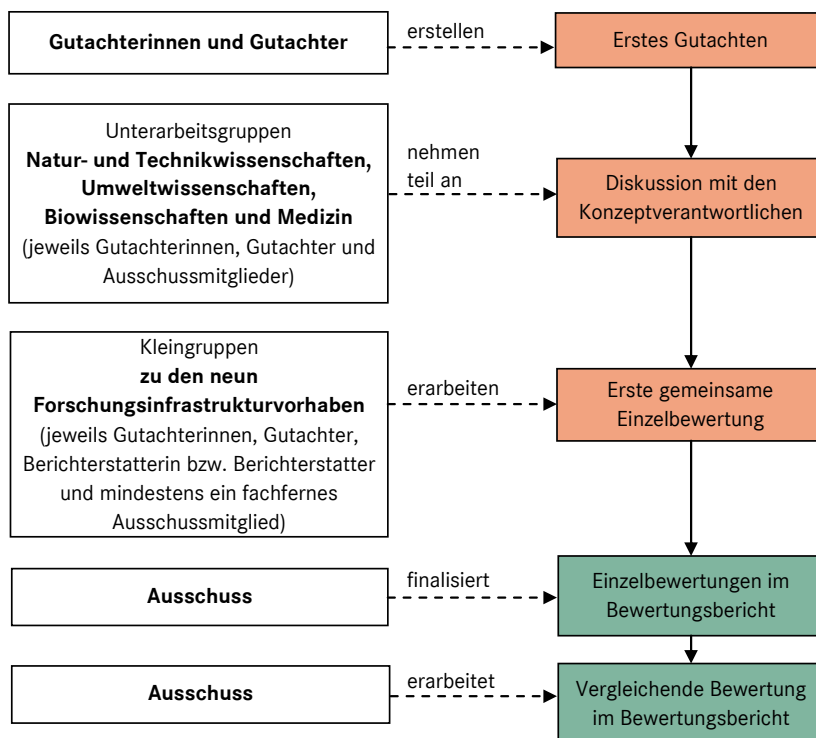
Weiterhin wurden für jedes Forschungsinfrastrukturvorhaben drei Gutachterinnen und Gutachter zur Bewertung hinzugezogen. |<sup>7</sup> Deren Herkunftsländer (bezogen auf ihre Institutionen) lassen sich der folgenden Abbildung entnehmen.



|<sup>7</sup> Ein Gutachter bewertete gleichzeitig zwei Vorhaben, die Überlappungen aufwiesen, so dass insgesamt 26 Gutachterinnen und Gutachter am Verfahren beteiligt waren.

### Wie lief die wissenschaftsgeleitete Bewertung im Detail ab?

Der Ablauf der wissenschaftsgeleiteten Bewertung lässt sich der untenstehenden Abbildung entnehmen, wobei zwischen dem Eingang der Forschungsinfrastrukturkonzepte in der Geschäftsstelle des Wissenschaftsrates und der Übermittlung der Ergebnisse an das BMBF etwas mehr als neun Monate zur Bewertung benötigt wurden. |<sup>8</sup>



Sowohl die Einzel- als auch die vergleichende Bewertung erfolgten anhand von vier Bewertungsdimensionen:

- \_ Wissenschaftliches Potenzial (u. a. Erschließung neuer Forschungsfelder, Entwicklung bestehender Felder, Existenz konkurrierender und komplementärer Forschungsinfrastrukturen),
- \_ Nutzung (u. a. Größe und Herkunft der Nutzergruppen, Regelung des Zugangs zur Forschungsinfrastruktur),
- \_ Umsetzbarkeit (u. a. technologische Voraussetzungen, institutionelle und personelle Voraussetzungen der Trägereinrichtung),
- \_ Bedeutung für den Wissenschaftsstandort Deutschland (u. a. Relevanz des Forschungsinfrastrukturvorhabens für die Rolle und das Interesse Deutschlands, Auswirkungen auf Sichtbarkeit und Attraktivität der deutschen Wissenschaft).

|<sup>8</sup> Vgl. auch Wissenschaftsrat: Konzept für eine wissenschaftsgeleitete Bewertung umfangreicher Forschungsinfrastrukturvorhaben für eine Nationale Roadmap (Pilotphase) (Drs. 1766-11), Köln Dezember 2011.

**Welchen Herausforderungen müssen sich Forschungsinfrastrukturen stellen?**

Die wachsende Bedeutung und die Diversifizierung der Typen von Forschungsinfrastrukturen generieren Herausforderungen, die während des Roadmap-Prozesses identifiziert werden konnten. Zur Optimierung des Betriebs von Forschungsinfrastrukturen sollten diese eingehender analysiert und anschließend die jeweiligen *best practises* umgesetzt werden.

- \_ Die Ausarbeitung der Governance-Strukturen tritt oftmals hinter derjenigen der wissenschaftlichen Fragestellung einer Forschungsinfrastruktur zurück, obwohl sie in vielerlei Hinsicht erfolgskritisch ist.
- \_ Die Bedeutung des Datenmanagements einer Forschungsinfrastruktur, d. h. die mit der Datenerhebung und -archivierung, dem Datenzugang und der Datenverarbeitung verbundenen Herausforderungen, werden vielfach unterschätzt.

Die Finanzierung von Forschungsinfrastrukturen ist komplex und unübersichtlich. Dabei liegt die eigentliche Herausforderung in der nachhaltigen Finanzierung der Gesamtlebensdauer und Nutzung von Forschungsinfrastrukturen.