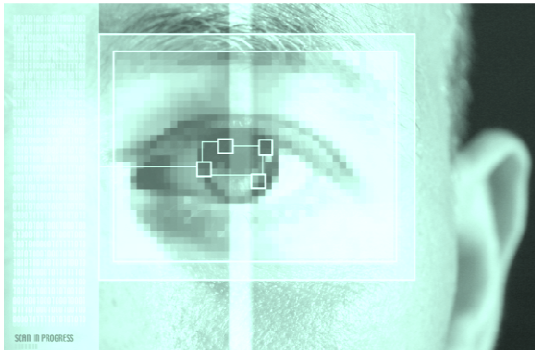


It's the R&D that matters.

AUSTIN
POCK + PARTNERS



Erhebung österreichischer Forschungsinfrastruktur

Endbericht

März 2009



Diese Studie wurde durchgeführt
im Auftrag von:

Rat für Forschung und Technologieentwicklung
Pestalozzigasse 4 D1 | 1010 Wien
Tel: +43 (0)1 / 713 14 14-0 | www.rat-fte.at



Diese Studie wurde erstellt von:

Austin, Pock + Partners GmbH
Herbersteinstraße 60 | 8020 Graz / Austria
Tel: +43 (0)316/58 11 97 | www.austin.at



Dipl.-Ing. Herbert Pock
Dipl.-Ing. Teresa Feichtinger
Mag. Lejla Pock
MMag. Bernhard Höfler
Mag. Sara Alkan

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Art von Nachdruck, Vervielfältigung, Verbreitung, Wiedergabe, Übersetzung oder Einspeicherung und Verwendung in Datenverarbeitungssystemen, und sei es auch nur auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Austin, Pock + Partners GmbH gestattet.

Die Austin, Pock + Partners GmbH übernimmt keine Haftung für Schäden oder Folgeschäden, die auf Angaben aus dieser Studie zurückgehen.

Aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit wird auf die geschlechtsspezifische Differenzierung, z.B. Benutzer/Innen, verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für beide Geschlechter.



INHALTSVERZEICHNIS

1	EXECUTIVE SUMMARY	4
1.1	INTERNATIONALE TRENDS.....	4
1.2	IST-SITUATION IN ÖSTERREICH	5
1.3	STRATEGISCHE STELLGRÖßEN UND HANDLUNGSFELDER	6
2	EINLEITUNG	8
2.1	AUSGANGSSITUATION UND ZIELSETZUNG	8
2.2	WESENTLICHE FRAGESTELLUNGEN	9
2.3	PROJEKTABLAUF UND METHODIK	10
2.3.1	Fragebogenerhebung	11
2.3.2	Expertengespräche	11
2.3.3	Internationale Studien zum Thema Forschungsinfrastruktur.....	12
2.4	AUFBAU DER STUDIE	12
3	DEFINITION UND STUDIENRELEVANTE ABGRENZUNG DES BEGRIFFS FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR	14
3.1	EINLEITUNG	14
3.2	STUDIENRELEVANTE BEGRIFFSABGRENZUNG.....	14
3.3	FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR-TYPEN	16
3.4	AUSWAHLKRITERIEN.....	16
3.5	THEMATISCHER SCHWERPUNKT	17
3.6	KEINE FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR IM SINNE DER ERHEBUNG	18
4	EMPIRISCHE ERHEBUNG	19
4.1	ZIELGRUPPE DER BEFRAGUNG	19
4.1.1	Auswahl der Befragten.....	20
4.2	ERHEBUNGSMETHODE.....	20
4.2.1	Einstufiges Verfahren.....	21
4.2.2	Sonderverfahren Hochschulsektor.....	21
4.3	AUFBAU DER FRAGEBÖGEN	22
4.4	ZEITRAUM DER ERHEBUNG UND RÜCKLAUF.....	23
4.5	DATENVERARBEITUNG UND -AUSWERTUNG.....	24
5	AUSWERTUNG DER FRAGEBÖGEN	25
5.1	EINLEITUNG	25
5.2	ÜBERSICHTSAUSWERTUNG WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT	25
5.2.1	Untersuchungssample	25
5.2.2	Bestehende Forschungsinfrastruktur	29

5.2.3	Geschlossene bauliche Forschungsinfrastruktur	33
5.2.4	Externe Kooperationen/(inter-)nationale Forschungsinfrastruktur	35
5.2.5	Bedarf an Forschungsinfrastruktur	38
5.3	LANDKARTEN	41
5.4	DETAILAUSWERTUNG BESTEHENDE FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR	46
5.4.1	Alter und Lebensdauer	47
5.4.2	Personalbedarf	53
5.4.3	Kosten und Finanzierung	56
5.4.4	Bespielung von Forschungsinfrastruktur	71
6	GESAMTEUROPÄISCHE INITIATIVEN ZUR FÖRDERUNG VON FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR	85
6.1	TRENDS IN EUROPEAN RESEARCH INFRASTRUCTURE	85
6.1.1	Studienhintergrund und Methodik	85
6.1.2	Studienergebnisse	86
6.2	EUROPEAN ROADMAP FOR RESEARCH INFRASTRUCTURES	89
6.2.1	Hintergrund der Initiative	89
6.2.2	Ziele der Roadmap	89
6.2.3	Strategische Bedeutung von Forschungsinfrastruktur	90
6.2.4	Überblick über relevante Forschungsinfrastrukturen	91
7	INTERNATIONALE TRENDS IN AUSGEWÄHLTEN LÄNDERN	93
7.1	EINLEITUNG	93
7.2	ALLGEMEINE TRENDS	94
7.2.1	Internationalisierung	95
7.2.2	Zugang zu nationaler und internationaler Spitzenforschungsinfrastruktur	96
7.2.3	Fokussierung auf thematische Schwerpunkte	98
7.2.4	Schaffung von wenigen größeren, dafür gemeinsam genutzten Forschungsinfrastrukturen mit breitem Zugang	98
7.2.5	Finanzierung und Förderung	98
8	STRATEGISCHE HANDLUNGSFELDER UND STÖßRICHTUNGEN	101
9	STRATEGISCHE POSITIONIERUNG VON FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR IN ÖSTERREICH	102
9.1	SYSTEMBESCHREIBUNG	102
9.2	EXPERTENINTERVIEWS: INPUTS ZUR STRATEGISCHEN POSITIONIERUNG VON FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR	106
9.3	STRATEGISCHE STELLGRÖßEN UND HANDLUNGSFELDER	106
9.3.1	Strategische Stellgrößen	106
9.3.2	Strategische Handlungsfelder	107
10	FINANZIERUNG VON FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR	110

10.1	SYSTEMBESCHREIBUNG	110
10.1.1	Grundlegende Kosten- und Finanzierungspositionen von Forschungsinfrastruktur.....	110
10.1.2	Generelle Finanzierungsmöglichkeiten von Forschungsinfrastruktur.....	111
10.1.3	Aktuelle Förderungssituation von Forschungsinfrastruktur.....	113
10.2	EXPERTENINTERVIEWS: INPUTS ZUM THEMA FINANZIERUNG.....	118
10.3	STRATEGISCHE HANDLUNGSFELDER.....	119
11	BESPIELUNG DER FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR	122
11.1	SYSTEMBESCHREIBUNG	122
11.1.1	Betriebs- und Kooperationsmodelle.....	123
11.1.2	Kriterien für ein erfolgreiches Bespielen auf Projektebene.....	126
11.1.3	Informationsmanagement, Vernetzung und Vermarktung.....	127
11.1.4	Wechselwirkung mit Human Resources	128
11.2	EXPERTENINTERVIEWS: INPUTS ZUR BESPIELUNG VON FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR.....	129
11.3	STRATEGISCHE HANDLUNGSFELDER.....	130
12	ZUSAMMENFASSUNG UND KRITERIENKATALOG	132
12.1	ZUSAMMENFASSENDE IST SITUATION.....	132
12.1.1	Situation in Österreich.....	132
12.1.2	Internationale Trends	133
12.2	ZUSAMMENFASSENDE STRATEGISCHE STELLGRÖßEN/HANDLUNGSFELDER....	134
12.3	MÖGLICHE ANFORDERUNGEN UND VORAUSSETZUNGEN FÜR ZUKÜNFTIGE PROJEKTE (KRITERIENKATALOG).....	135
12.4	ANFORDERUNGEN/VORAUSSETZUNGEN FÜR UNTERSTÜTZUNG DURCH DIE ÖFFENTLICHE HAND	136
13	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	138
14	QUELLENVERZEICHNIS	143
15	ANHANG	145
15.1	LISTE DER INTERVIEWPARTNER.....	145
15.2	FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR-LANDKARTEN NACH THEMATISCHEN SCHWERPUNKTEN	146
15.3	DIE 44 PANEUROPÄISCHEN FORSCHUNGSINFRASTRUKTURPROJEKTE GEMÄß DER ESFRI-ROADMAP	152
15.4	MUSTEREXEMPLARE DER VIER FRAGEBÖGENTYPEN FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.	
15.5	DETAILLIERTE LISTE DER ERHOBENEN FORSCHUNGSINFRASTRUKTUREN FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.	

1 Executive Summary

Während in Österreich im Themenbereich Forschung bereits fundierte Datenerhebungen und Analysen zu Schwerpunkten wie z.B. „Human Resources“, „Forschungsvolumina“ und „Forschungsförderung“ vorliegen, gibt es zu einer weiteren wichtigen Kenngröße des österreichischen Forschungsprofils, der „Forschungsinfrastruktur“, nur wenige vor allem bundesweit flächendeckende Analysen. Aus einer solchen Datenbasis könnten aber wesentliche Erkenntnisse zum besseren Verständnis der österreichischen Forschungslandschaft gewonnen und gezielte technologie- und innovationspolitische Maßnahmen zur Stärkung des Forschungsstandorts Österreich abgeleitet werden.

Der österreichische Rat für Forschung und Technologieentwicklung beauftragte daher Austin, Pock & Partners, das Thema Forschungsinfrastruktur aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu beleuchten. Die Schwerpunkte liegen hierbei auf

- einer Bestandsaufnahme der vorhandenen Forschungsinfrastruktur sowie größerer Planungen/Bedarfe sowie
- der Identifikation von strategischen Handlungsfeldern.

Der Fokus der vorliegenden Studie liegt im Bereich der Spitzen-Forschungsinfrastrukturen und der österreichischen Beteiligung an internationalen Großforschungsinfrastrukturen.

1.1 Internationale Trends

Die Bedeutung von Forschungsinfrastrukturen als wesentlicher Faktor für eine langfristige Positionierung des europäischen Forschungsraums wurde auf europäischer Ebene erkannt. Dies spiegelt sich sowohl in paneuropäischen Initiativen als auch in nationalen Strategien zum Thema Forschungsinfrastruktur wider:

- In den letzten Jahren wurde sowohl auf paneuropäischer Ebene als auch in vielen einzelnen Ländern der europäischen Union, die in Ihrer Entwicklung verstärkt auf Forschung setzen, dem Thema „Forschungsinfrastruktur“ viel mehr Bedeutung beigemessen als in den Jahren davor – langfristige Strategien sowie mehrjährige Budgetplanungen zur Entwicklung von Forschungsinfrastrukturen wurden festgelegt.
- Der Zugang zu Spitzenforschung wird – wo strategisch sinnvoll – über grenzüberschreitende Beteiligungen bzw. Kooperationen forciert.
- Darüber hinaus wird aber auch der Auf- und Ausbau sowie die Vernetzung von größeren Forschungsinfrastrukturen in den jeweiligen Ländern unterstützt.

- Anstelle der Schaffung von mehreren kleineren Forschungsinfrastrukturen geht der Trend in Richtung Bildung von nationalen Knoten mit größeren Forschungsinfrastrukturen für die Spitzenforschung.
- Bezogen auf thematische Schwerpunkte geht der Trend ebenso weg vom Gießkannenprinzip hin zur Konzentration auf Bereiche mit einem entsprechenden strategischen Stellenwert für die einzelnen Länder sowie zur Fokussierung auf Zukunftsthemen.

1.2 Ist-Situation in Österreich

Österreich weist zwar eine durchaus akzeptable Anzahl an Forschungsinfrastrukturen auf, im Bereich der größeren Forschungsinfrastrukturen, d.h. Infrastrukturen mit einem gewissen internationalen Stellenwert, ist man aber bis dato im Vergleich mit anderen forschungsintensiven Ländern der europäischen Union unterdurchschnittlich vertreten.

Es werden nur selten organisationsübergreifende Kooperationen für die Anschaffung und den Betrieb von Forschungsinfrastrukturen gebildet. Dadurch kann nicht immer das gesamte wissenschaftliche und wirtschaftliche Potential genutzt werden, das größere Forschungsinfrastrukturen generieren können. Forschungsinfrastrukturen werden von wissenschaftlichen Organisationen auch noch zu selten als strategisches Mittel für die bewusste thematische bzw. strategische Positionierung herangezogen. Oftmals überlagern des Weiteren die Diskussionen um die Ausstattung mit der notwendigen Basisinfrastruktur die Chancen, die sich durch den professionellen Aufbau und Betrieb von größeren (auch international wahrnehmbaren) Forschungsinfrastrukturen ergeben könnten.

Die Bestandsaufnahme der Forschungsinfrastrukturen in Österreich im Rahmen dieser Studie brachte folgendes Ergebnis:

- 739 bestehende Forschungsinfrastrukturen, davon
 - 204 Großgeräte/Großanlagen,
 - 200 Core Facilities (Fachzentren bzw. integrierte Systeme verteilter Anlagen),
 - 65 Sammlungen und Lebensräume inkl. elektronischer Datenbanken,
 - 126 Sonstige Infrastrukturen,
 - 144 geschlossene bauliche Infrastrukturen,
- 189 genutzte externe (inter-)nationale Forschungsinfrastrukturen sowie
- 233 Bedarfe/Planungen an/für Forschungsinfrastrukturen.

Auf Basis dieser erhobenen Daten sind folgende Merkmale hervorzuheben:

- 57% aller erhobenen Forschungsinfrastrukturen sind den Hochschulen zuzuordnen.
- Die thematischen Schwerpunkte „Life Sciences“, „Nano- und Materialwissenschaften“ sowie „Umwelt, Energie und Nachhaltigkeit“ stellen mehr als die Hälfte aller im Rahmen der Studie genannten Forschungsinfrastrukturen.
- Die regionale Verteilung der erhobenen Forschungsinfrastruktur spiegelt demografische Gegebenheiten wieder und unterstreicht Universitäts- und Industriestandorte (Schwerpunkte sind vor allem Wien, Graz und Innsbruck; darüber hinaus ebenfalls noch Salzburg und Leoben).
- 62% der genannten bestehenden Forschungsinfrastruktur wurde in den vergangenen fünf Jahren angeschafft bzw. in Betrieb genommen.
- Mehr als die Hälfte aller genannten bestehenden Forschungsinfrastrukturen weist Anschaffungskosten von <500 TEUR auf.
- Knapp die Hälfte der Anschaffungskosten von Forschungsinfrastruktur wird zu einem überwiegenden Teil (80-100%) öffentlich finanziert. Dasselbe gilt für die öffentliche Finanzierung von Betriebskosten.
- Der Großteil der Nutzer von Forschungsinfrastruktur gehört der Organisation, welche die Infrastruktur betreibt, an (ca. zwei Drittel der genannten Forschungsinfrastrukturen werden zu mehr als 75% von organisationsinternen wissenschaftlichen Nutzern genutzt).
- 37% der befragten Akteure geben an, dass innerhalb ihrer Institution Initiativen zur Schaffung von Forschungsinfrastruktur-Zentren bestehen.

1.3 Strategische Stellgrößen und Handlungsfelder

Auf Basis der vorliegenden Erhebung, der Evaluierung internationaler Trends sowie unter Berücksichtigung von Interviews mit Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft können folgende Stellgrößen zum Umgang mit dem Thema Forschungsinfrastruktur aufgezeigt werden. In der Realität werden in einer Strategie meist beide Pole – wenn auch unterschiedlich gewichtet – ihren Niederschlag finden.

- Offensive vs. defensive Strategie
- Bottom-up Strategie vs. Top-down Ansatz
- Internationale Beteiligungen vs. Forschungsinfrastruktur am Standort Österreich
- Ausstattung mit Basisinfrastruktur vs. Förderung von kooperativen Spitzeninfrastrukturen
- Engagement in großen Themenbereichen vs. Nischenstrategie
- Bewusste thematische Profilbildung vs. breiter Streuung
- Nachhaltiger Aufbau vs. kurzfristiger Projektorientierung

Eine Darstellung strategischer Handlungsempfehlungen zu Fragen der strategischen Positionierung, der Finanzierung und der Bespielung von Forschungsinfrastruktur findet sich in den Kapiteln 9-11.

Folgende Handlungsspielräume können zusammenfassend im Zusammenhang mit Forschungsinfrastruktur angeführt werden:

- **Awareness:** Verstärkte Bewusstseinsbildung für die Relevanz des Themas Forschungsinfrastruktur als Grundlage für Spitzenforschung in Österreich.
- **Strategische Planung:** Schaffung einer Plattform zur strategischen Planung und langfristigen Budgetierung/Finanzierung von Forschungsinfrastrukturen (sowohl für Beteiligungen an internationalen Forschungsinfrastrukturen wie auch für die Realisierung von größeren Forschungsinfrastrukturen in Österreich).
- **Profilbildung:** Schaffung ausgewählter, größerer Infrastrukturen in thematischen Nischen in Österreich.
- **Kooperation:** Forcierung der gemeinschaftlichen Anschaffung und Nutzung von großen Forschungsinfrastrukturen zwischen wissenschaftlichen Organisationen bzw. wenn möglich auch unter verstärkter Einbindung der Wirtschaft.
- **Förderung:** Unterstützung der strategischen Zielsetzungen im Bereich Forschungsinfrastruktur durch gezielte förderungspolitische Maßnahmen (z.B. Forcierung der thematischen Profilbildung über Forschungsinfrastruktur, Bildung von thematischen Knotenpunkten, Anreize zur kooperativen Anschaffung und Nutzung); eventuell Entwicklung einer eigenen Programmlinie in Anlehnung an die COMET-Linie mit Schwerpunkt Forschungsinfrastruktur.
- **Betriebsmodelle:** Forcierung von neuen Betriebsmodellen im Sinne von zentralen Core Facilities mit entsprechenden Serviceleistungen für externe Nutzer, klare (auch budgetäre und finanzierungstechnische) Trennung von Infrastrukturebene und Projektebene.
- **Informationsmanagement:** Publizierung einer interaktiven österreichischen Landkarte für Forschungsinfrastrukturen mit dem Ziel, dadurch Forschungsinfrastrukturen bzw. deren Nutzer besser bzw. gezielter zu vernetzen.
- **Internationalisierung:** Verstärkte „substantielle“ Teilnahme an internationalen Projekten mit dem Ziel, vermehrt Führungsrollen zu übernehmen – Einbindung internationaler Partner in österreichische Forschungsinfrastrukturen.

Eine entsprechende Umsetzung der genannten Maßnahmen kann einen substantiellen Beitrag zur **Erreichung der 3%-Forschungsmarke** beitragen und diese längerfristig sichern.

2 Einleitung

2.1 Ausgangssituation und Zielsetzung

Die Stärkung und internationale Positionierung des Wissensstandorts Österreich steht im Mittelpunkt einer langfristigen Forschungs-, Technologie- und Innovationsstrategie (FTI-Strategie 2020), die derzeit vom Rat für Forschung und Technologieentwicklung erarbeitet wird. Unter Berücksichtigung der wesentlichen Ergebnisse und Erkenntnisse der Systemevaluierung und des Forschungsdialogs, soll in Abstimmung mit allen Stakeholdern ein strategisches Rahmenwerk für die zukünftige Forschungslandschaft in Österreich geschaffen werden.

Im Rahmen dieses Strategieprozesses widmet sich der österreichische Rat für Forschung und Technologieentwicklung insbesondere den fünf thematischen Schwerpunktbereichen:

- Menschen
- Geld
- **Strukturen**
- Internationales und EU
- Themen

Eine wesentliche Komponente im Strategiebereich „Strukturen“ stellt die **österreichische Forschungsinfrastruktur** dar, deren strukturelle Weiterentwicklung und Optimierung eine wichtige Grundvoraussetzung für die Steigerung der Attraktivität und Effizienz des österreichischen FTI-Systems ist. Der Rat für Forschung und Technologieentwicklung hat aus diesem Grund bereits in der Vergangenheit diesem Thema Beachtung geschenkt und entsprechende strukturelle Empfehlungen ausgesprochen¹.

Im Rahmen der Entwicklung der FTI-Strategie 2020 hat der Rat für Forschung und Technologieentwicklung nun beschlossen, sich eingehender mit Forschungsinfrastruktur als wesentliche Determinan-

¹ Empfehlung zum Offensivprogramm II und FTE-Nationalstiftung 2006 vom 18. November 2005.

Empfehlung des Rates betreffend den Beitritt Österreichs zum European Southern Observatory (ESO) und betreffend der Mitgliedschaft Österreichs in internationalen forschungsrelevanten Einrichtungen vom 22. Februar 2005.

Empfehlung zum Offensivprogramm und FTE-Nationalstiftung 2005 vom 16. November 2004.

Empfehlung zur Verwendung von Mitteln aus der Nationalstiftung vom 6. April 2004.

Empfehlung zur Universitätsorganisation vom 15. März 2002.

Empfehlung zur Förderung für universitäre Infrastruktur und akademische Karrieren vom 14. / 15. Februar 2002.

Empfehlung zur geplanten Großforschungseinrichtung AUSTRON vom 27. März 2001.

te des österreichischen Innovationssystems auseinanderzusetzen. Zu den wesentlichen Zielen und Strategiekomponenten zählen hierbei die:

- Bestandsaufnahme der IST-Situation von Forschungsinfrastruktur / Erstellung einer österreichischen Forschungsinfrastruktur-Landkarte
- Festlegung einer für das Jahr 2020 anzustrebenden SOLL-Struktur von Forschungsinfrastruktur in Größenordnung, Verteilung und Schwerpunktsetzung
- Entwicklung gezielter technologie- und innovationspolitischer Maßnahmen zur Stärkung des Forschungsstandorts Österreich
- Realisierung bzw. Finanzierung der Maßnahmen

Während in Bezug auf das österreichische Forschungsprofil bereits konkrete und fundierte Datenerhebungen, Auswertungen und Analysen betreffend der Schwerpunktbereiche „Humanressourcen“, „Forschungsvolumina“ bzw. „Forschungsförderung“ vorliegen, gibt es bezüglich der „Forschungsinfrastruktur“ relativ wenige, vor allem bundesweit flächendeckende, Bestandsaufnahmen und Analysen. Aus einer derartigen Datenbasis könnte aber eine Reihe wesentlicher Erkenntnisse (z.B. in Bezug auf Größenordnung, thematischer Schwerpunkte, geographischer Verteilung, Bedarfe, etc.) zum besseren Verständnis der österreichischen Forschungslandschaft gewonnen und darüber hinaus gezielte technologie- und innovationspolitische Maßnahmen zur Stärkung des Forschungsstandorts Österreich abgeleitet werden.

In diesem Sinne wurde Austin, Pock & Partners damit beauftragt, im Zuge der gegenständlichen Studie das Thema Forschungsinfrastruktur aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu beleuchten und eine erste Informations- und Diskussionsbasis für weiterführende strategische Vorgaben und Initiativen zu schaffen.

Die Schwerpunkte liegen hierbei auf einer Bestandsaufnahme der vorhandenen, strategischen Forschungsinfrastruktur und größerer Planungen/Bedarfe in diesem Bereich sowie der Identifikation von potentiellen strategischen Handlungsfeldern und Stoßrichtungen.

Die Festlegung der strategischen Ziele sowie der anzustrebenden Soll-Struktur und die Entwicklung technologie- und innovationspolitischer Maßnahmen sollen erst in einem nächsten Schritt des Strategieprozesses stattfinden.

2.2 Wesentliche Fragestellungen

Im Rahmen der gegenständlichen Studie sollen folgende wesentliche Fragestellungen bezüglich der IST-Situation der österreichischen Forschungsinfrastruktur behandelt werden:

- An welchen Standorten in Österreich befindet sich relevante Forschungsinfrastruktur in welcher Form?
- Wie sieht - basierend auf den Forschungsinfrastrukturen - die geographische Verteilung der F&E-Technologiefelder aus?
- Wer sind die wesentlichen Träger von Forschungsinfrastruktur?

Zusätzlich sollen zu den bestehenden Forschungsinfrastrukturen qualitative und quantitative Kenngrößen bzgl.:

- Alter und technische Lebensdauer
- Kosten und Finanzierung
- Personal sowie
- Bespielung/(kooperative) Nutzung auf nationaler und internationaler Ebene

erhoben werden.

Geplante Initiativen und Maßnahmen im Bereich österreichischer Forschungsinfrastruktur sollen den aktuellen Bedarf an Forschungsinfrastruktur konkretisieren.

Auf Grundlage dieser Datenbasis und unter Berücksichtigung von Experteninterviews und internationalen Trends gilt es, in einem nächsten Schritt strategische Handlungsfelder zu identifizieren.

2.3 Projektablauf und Methodik

Die vorliegende Studie wurde im Zeitraum von Juli 2008 bis März 2009 erstellt. Während der gesamten Projektlaufzeit erfolgte ein kontinuierlicher Austausch mit dem österreichischen Rat für Forschung und Technologieentwicklung, um das Studiendesign - und insbesondere die Konzeption der Fragebögen - bestmöglich auf die Bedürfnisse des Auftraggebers abzustimmen.

Die im Anschluss präsentierten Ergebnisse beruhen auf einem ausgewogenen Methodenmix, der eine vielschichtige Betrachtung des Themas „Forschungsinfrastruktur“ ermöglicht. Neben der elektronischen Erhebung der wesentlichen Forschungsinfrastruktur und Bedarfe sind auch der Input von strategischen Akteuren, wie Ministerien oder Förderstellen, sowie internationale Trends in die Studie eingeflossen. Dies alles dient als Basis zur Ableitung von Handlungsfeldern und potentiellen strategischen Stoßrichtungen.

2.3.1 Fragebogenerhebung

Als erster Schritt wurden relevante Forschungsinfrastrukturtypen identifiziert (Großgeräte/Großanlagen, Core Facilities sowie Sammlungen und Datenbanken) und zu diesen entsprechende Erhebungskriterien definiert. Die Ergebnisse aus diesem Prozess wurden mit dem Projektteam des Rates für Forschung und Technologieentwicklung, Interviewpartnern und internationalen Benchmarks in Abstimmung gebracht.

Um eine möglichst große Zielgruppe zu erreichen, wurde ein elektronischer Fragebogen entwickelt und an Akteure in Wissenschaft und Wirtschaft versandt. In diesem Zusammenhang erfolgte eine spezielle Konzeption des Fragebogendesigns in Abstimmung mit der jeweiligen Zielgruppe/dem jeweiligen Infrastrukturträger. Neben qualitativen und quantitativen Daten zum Thema „Forschungsinfrastruktur“ wurde diese Plattform auch zur Erhebung eines Stimmungsbarometers genutzt und den Teilnehmern an der Befragung Raum für Anmerkungen und Kritikpunkte gegeben.

An dieser Stelle sei allen Organisationen ein Dank für die große Unterstützung und das rege Interesse an der Bestandserhebung sowie die gute Zusammenarbeit ausgesprochen.

Die in dieser Studie vorliegenden Ergebnisse der Bestandsaufnahme beruhen auf den auf freiwilliger Basis übermittelten Fragebögen und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Auf Grund der zahlreichen Teilnahme von wesentlichen – v.a. wissenschaftlichen – Akteuren in der österreichischen Forschungslandschaft können aber Trends und erste Erkenntnisse abgeleitet werden.

2.3.2 Expertengespräche

Neben der elektronischen Befragung der Infrastrukturträger aus Wissenschaft und Wirtschaft wurden informelle Gespräche mit Stakeholdern und Experten der österreichischen Forschungslandschaft durchgeführt, wobei die Auswahl der Interviewpartner in enger Absprache mit dem Auftraggeber stattfand. Im Rahmen der gemeinsamen Treffen wurden zum einen jene wesentlichen Parameter rund um das Thema Forschungsinfrastruktur erhoben, die für die einzelnen Stakeholder aus strategischen Gesichtspunkten von Interesse sind. Zudem wurden die Interviewpartner zu ihrer Einschätzung der IST-Situation und über Potenziale und Chancen zur strategischen Positionierung des Forschungsstandorts Österreich unter Nutzung von Forschungsinfrastruktur befragt.

Besonderer Dank gilt in diesem Zusammenhang den Experten aus nachfolgenden Ministerien und Förderungseinrichtungen für die Bereitschaft zu informativen Gesprächen:

- Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
- Bundesministerium für Finanzen

- Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft
- Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung

Eine vollständige Auflistung der befragten Experten ist dem Anhang zu entnehmen.

2.3.3 Internationale Studien zum Thema Forschungsinfrastruktur

Um auch internationale Trends in die strategischen Handlungsfelder einfließen zu lassen, erfolgte im Rahmen der Studie ein Screening von nationalen und internationalen Strategiedokumenten, die sich mit dem Thema Forschungsinfrastruktur auseinandersetzen. Mittels Sekundärrecherche im Internet wurden europäische und nationale Roadmaps sowie Bestandsaufnahmen identifiziert und wesentliche strategische Zugänge und Positionierungen herausgefiltert.

2.4 Aufbau der Studie

Zu Beginn der Studie erfolgt die Definition und studienspezifische Abgrenzung des Begriffs Forschungsinfrastruktur. Daran anschließend wird kurz auf die Methodik der Bestandsaufnahme und die Strukturierung der Fragebögen eingegangen.

Im zweiten Abschnitt der Studie werden die wesentlichen Ergebnisse aus den auf freiwilliger Basis ausgefüllten Fragebögen dargestellt. Dies betrifft zum einen eine Übersichtsauswertung über alle genannten Forschungsinfrastrukturen und Bedarfe mit einem Fokus auf thematische Schwerpunkte, Infrastrukturträger und Infrastrukturtypen. Darüber hinaus erfolgt auf Basis des vorhandenen Datenmaterials eine weiterführende Detailauswertung bezüglich Kosten und Finanzierung, Alter und technische Lebensdauer sowie Personal und (kooperative) Nutzung. Ergänzt wird dieser Abschnitt durch die graphische Aufbereitung von Forschungsinfrastrukturlandkarten zu den einzelnen Auswertungskriterien.

Im Anschluss daran werden die Grundzüge der ESFRI-Roadmap (European Strategy Forum on Research Infrastructures) und die Ergebnisse einer europäischen Forschungsinfrastruktur-Bestandsaufnahme skizziert sowie ausgewählte internationale Trends und Strategien zum Thema Forschungsinfrastruktur vorgestellt.

In den nachfolgenden drei Kapiteln werden basierend auf der Fragebogenerhebung, den Anregungen und Anmerkungen aus den Expertengesprächen sowie den internationalen Trends entsprechende Handlungsfelder und potenzielle strategische Stoßrichtungen aufgezeigt, die es im Rahmen einer strategischen Betrachtung des Themas zu beachten gilt.

Eine Zusammenführung der wesentlichen Handlungsfelder in einen möglichen Kriterienkatalog zur Bewertung bestehender und neuer Forschungsinfrastrukturen erfolgt am Ende der Studie.

3 Definition und studienrelevante Abgrenzung des Begriffs Forschungsinfrastruktur

3.1 Einleitung

Der Begriff „Forschungsinfrastruktur“ an sich lässt ein sehr breites Auffassungsverständnis zu. Als in den letzten Jahren das Thema Forschungsinfrastruktur v.a. auf europäischer Ebene verstärkt an Bedeutung gewann, setzte sich zunehmend die von der Europäischen Kommission im Rahmen des European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) geprägte Definition von Forschungsinfrastruktur in der Literatur und in nationalen und internationalen Strategiepapieren durch. Diese ist sehr breit und schließt *Einrichtungen, Ressourcen oder Dienstleistungen, welche von der Wissenschaft benötigt werden, um Forschung in jedem beliebigen Bereich der Wissenschaft und Technologie umzusetzen*,² ein. Darin enthalten sind sowohl Einzelinfrastrukturen als auch verteilte Anlagen integrierter Systeme und virtuelle Forschungsinfrastrukturen.

In Einzelgesprächen mit Kennern und Akteuren der österreichischen Forschungslandschaft zeigte sich, dass in Bezug auf die Definition des Begriffs Forschungsinfrastruktur kein einheitliches Bild vorherrscht. So spannt sich der Bogen, abhängig von der Betrachtungsweise, vom klassischen Großgerät über Sammlungen und Rechenzentren bis hin zu virtuellen Netzwerken. Zum Teil werden auch ganze Organisationen inkl. deren Mitarbeiter und Serviceleistungen als Forschungsinfrastruktur verstanden. Nähert man sich diesem Thema in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen an, dann werden die unterschiedlichen Interpretationen und Auffassungen noch größer.

3.2 Studienrelevante Begriffsabgrenzung

Ausgehend von den unterschiedlichen Sichtweisen und Definitionen war es für die vorliegende Bestandsaufnahme notwendig, eine schlüssige Strukturierung und Gliederung des Erhebungsgegenstandes „Forschungsinfrastruktur“ vorzunehmen. In diesem Zusammenhang galt es, den Begriff „Forschungsinfrastruktur“ einzugrenzen und zu konkretisieren, damit im Rahmen der Bestandsaufnahme ein möglichst umfassendes Bild jener Forschungsinfrastrukturen wiedergegeben werden kann, die für den Auftraggeber von besonderer Relevanz sind.

In einem ersten Schritt wurden in umfassenden Recherchen internationale Benchmarks hinsichtlich Klassifizierungen im Bereich Forschungsinfrastruktur identifiziert und analysiert. Zudem wurden im Rahmen der Expertengespräche potenzielle Erfassungskriterien vorgestellt und diskutiert. Die daraus resultierenden Ergebnisse wurden im Anschluss zusammengeführt und mit dem Projektteam des Ra-

² Vgl. ESFRI, European Roadmap for Research Infrastructures, Roadmap 2008, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2008.

tes für Forschung und Technologieentwicklung im Sinne einer studienrelevanten Abgrenzung des Begriffs Forschungsinfrastruktur abgestimmt.

Im Folgenden soll eine kompakte Darstellung des systematischen Zugangs zur Begriffsdefinition und zur Einschränkung des Erhebungsgegenstandes vermittelt werden:

Betrachtet man das Thema Forschungsinfrastruktur auf einer strategischen Ebene, so gilt es in einer ersten Stufe zwischen herkömmlicher, weit verbreiteter Basisforschungsinfrastruktur und nationaler Spitzenforschungsinfrastruktur, die sich durch Besonderheit und Einmaligkeit auszeichnet, zu unterscheiden. Der Schwerpunkt der gegenständlichen Erhebung liegt nach Wunsch des Auftraggebers im Bereich der österreichischen Spitzenforschungsinfrastrukturen. Die Basisforschungsinfrastrukturen an sich stehen nicht unmittelbar im Fokus dieser Erhebung, stellen aber ohne Zweifel ein sehr wichtiges Fundament auf dem Weg zur Spitzenforschung dar und werden gegebenenfalls in den Analysen und Empfehlungen strukturell mitberücksichtigt.

So lehnt sich diese Bestandsaufnahme an bereits in vergangenen Jahren im Rahmen von Strategieprozessen realisierte Erhebungen in anderen europäischen Ländern an, in denen einzelne Staaten oder Staatenverbünde auf jene Forschungsinfrastrukturen fokussieren, die auf Grund ihrer Größe und Einmaligkeit von besonderem strategischen Interesse für den Standort sowie die internationale Wettbewerbsfähigkeit sind.

Die Bedeutung von Spitzenforschungsinfrastruktur für eine Organisation, ihr Umfeld, wie auch den Forschungsstandort kann dabei mehrere Dimensionen umfassen. So kann Spitzenforschungsinfrastruktur unter anderem als

- Kernstück im Forschungs- und Innovationsprozess der Organisation
- Basis für Spitzenforschung von internationalem Stellenwert
- Mittel zur strategischen Positionierung der Organisation/des Standorts durch Einzigartigkeit
- Anziehungspunkt für nationale und internationale Spitzenforscher
- Basis für einzigartige Serviceleistungen

gesehen werden.

Neben der nationalen Forschungsinfrastruktur spielt auf Grund der zunehmenden Internationalisierung des Forschungsraums auch die **Beteiligung an großen, internationalen Forschungsinfrastrukturen** eine bedeutende Rolle und darf in einer ganzheitlichen Betrachtung nicht außer Acht gelassen werden.

3.3 Forschungsinfrastruktur-Typen

In Bezug auf ihre möglichen Ausprägungen kann Forschungsinfrastruktur in unterschiedliche Typen eingeteilt werden. Im Sinne der gegenständlichen Bestandsaufnahme wurden gemeinsam mit dem Auftraggeber einzelne Infrastrukturtypen als relevante Kategorien für die Erhebung identifiziert. Diese reichen von großen Einzelinfrastrukturen (Großgeräte/Großanlagen) über Fachzentren im Sinne einer einzigartigen Zusammenstellung von einander ergänzenden Einzelinfrastrukturen und integrierten Systemen verteilter Anlagen (dislozierte zusammenhängende Infrastrukturen) bis hin zu Sammlungen inkl. elektronischer Datenbanken.

Zum Zwecke der Erhebung erfolgt die Gruppierung der einzelnen Forschungsinfrastrukturtypen auf folgenden vier Ebenen:

- **Großgeräte/Großanlagen**

In Österreich einzigartige Großgeräte/Großanlagen mit einem Investitionsvolumen >500 TEUR³; z.B. Hochleistungslaser, Teilchenbeschleuniger, technische Prüfanlagen, Computertomographen, etc.

- **Core Facilities (Fachzentren bzw. integrierte Systeme verteilter Anlagen)**

In Österreich in ihrer Kombination/Vernetzung einzigartige Zusammenstellung von zentralen bzw. dislozierten Einzelinfrastrukturen, wie z.B. Werkstofftechnologiezentrum, Mikroelektronikzentrum, Radioteleskopengruppe, etc.

- **Sammlungen und Lebensräume inkl. elektronischer Datenbanken**

In Österreich vorhandene biologische Sammlungen, Genomstrukturverzeichnisse, Datenbanken über Naturgefahren, sozialwissenschaftliche Archive, etc.

- **Sonstiger Infrastrukturtyp**

Weiters wurden geschlossene **bauliche Infrastrukturprojekte** der letzten Jahre, die ausschließlich für Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten genutzt werden, als eigener Bereich in die Erhebung mit aufgenommen, da hier eine gewisse Zentren- und Servicebildung vermutet werden kann.

3.4 Auswahlkriterien

Ausgehend von der Definition von Forschungsinfrastruktur wurden in enger Abstimmung mit dem Rat für Forschung und Technologieentwicklung Kriterien definiert, denen eine Forschungsinfrastruktur genügen sollte, um im Rahmen der Bestandsaufnahme erfasst zu werden. Die Befragten waren somit aufgefordert, jene österreichische Forschungsinfrastruktur zu nennen, die sich, unabhängig vom thematischen Schwerpunkt und Infrastrukturtyp, überwiegend durch nachfolgende Kriterien auszeichnet:

³ TEUR steht hier und im Folgenden für 1.000 Euro.

- Einzigartigkeit/Besonderheit in Österreich entweder auf Grund herausragender Einzelinfrastrukturen bzw. auf Grund von einzigartigen Kombinationen von Einzel-Forschungsinfrastrukturen mit einander ergänzender Ausprägung
- Klare strategische Bedeutung für Spitzenforschung am Standort Österreich
- Hohe Anschaffungs- bzw. Erhaltungskosten im Vergleich zu Forschungsinfrastruktur im gleichen thematischen Schwerpunktgebiet
- Investitionsvolumen von Großgeräten/Großanlagen von >500 TEUR
- Potenzielle Nutzung der Forschungsinfrastruktur mit/durch externe/n Organisationen
- Forschungsinfrastruktur von nationalem und internationalem Interesse

Das angeführte Investitionsvolumen von Großgeräten/Großanlagen von >500 TEUR stellt kein ausschließendes Kriterium dar. Forschungsinfrastrukturen mit einem Investitionsvolumen <500 TEUR, die von der jeweiligen befragten Organisation als einzigartig/besonders in Österreich bzw. mit einer klaren strategischen Bedeutung für die Spitzenforschung am Standort Österreich angesehen werden, fließen in die Auswertungen ein.

3.5 Thematischer Schwerpunkt

Ein zentraler Punkt der Bestandsaufnahme österreichischer Forschungsinfrastruktur ist eine Untergliederung bzw. Auswertungsmöglichkeit der genannten Forschungsinfrastrukturen nach thematischen Feldern. Die Klassifizierung der thematischen Schwerpunkte erfolgte gemäß den Standards des Rates für Forschung und Technologieentwicklung, damit eine Vergleichbarkeit der hier vorliegenden Ergebnisse mit anderen vom Rat in Auftrag gegebenen Studien auf thematischer Ebene gegeben ist. Die thematischen Schwerpunkte werden im Rahmen dieser Bestandsaufnahme wie folgt definiert:

- Life Sciences
- Informations- und Kommunikationstechnologie
- Nano- und Materialwissenschaften
- Mobilität & Verkehr
- Umwelt, Energie und Nachhaltigkeit
- Services (Forschung im DL-Bereich)
- Agrarwissenschaften/Agri-Food-Research
- Manufacturing, Produktions- und Prozessmanagement
- Complexity & Systemics (Modellierung und Simulation)
- Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften
- Physik & Astronomie
- Chemie
- Sonstiger

3.6 Keine Forschungsinfrastruktur im Sinne der Erhebung

Der Schwerpunkt dieser erstmaligen bundesweiten Erhebung, die auch die erste Stufe im Strategieprozess darstellt, wird vorerst auf folgende drei Forschungsinfrastrukturgruppen gelegt:

- Großgeräte/Großanlagen
- Core Facilities (Fachzentren bzw. integrierte Systeme verteilter Anlagen)
- Sammlungen und Lebensräume inkl. elektronischer Datenbanken

Bibliotheken, Museen und (virtuelle) Netzwerke (z.B. von Organisationen) wurden in Absprache mit dem Auftraggeber nicht in die Bestandsaufnahme miteinbezogen. Keine Forschungsinfrastruktur im Sinne der Erhebung stellen darüber hinaus jene Infrastrukturen dar, die den zuvor beschriebenen Auswahlkriterien nicht entsprechen.

4 Empirische Erhebung

Ziel der empirischen Erhebung ist es, eine möglichst umfassende Bestandsaufnahme der österreichischen Forschungsinfrastruktur vorzunehmen. Die folgenden Ausführungen geben einen Überblick über die Zielgruppe der Befragung, die angewandte Erhebungsmethode, die Struktur der Fragebögen, den Zeitraum der Erhebung sowie die Auswertung der Daten.

4.1 Zielgruppe der Befragung

Die Zielgruppe der Befragung lässt sich in die zwei großen Sektoren Wissenschaft und Wirtschaft unterteilen. Der kooperative Sektor als Teil des Sektors Wirtschaft – Einrichtungen, die selbständig Forschung und Entwicklung für und mit Unternehmen betreiben – kann als Brücke zwischen den beiden großen Bereichen verstanden werden. Die Definition und die Gliederung der Sektoren stützen sich auf das Frascati Manual der OECD⁴.

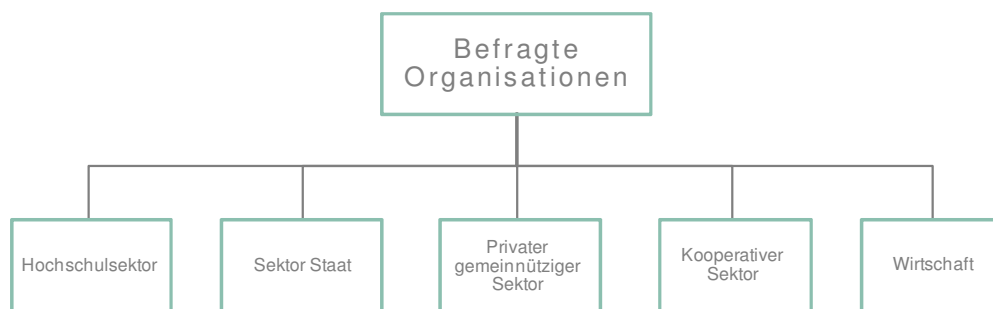


Abbildung 1: Gliederung der befragten Organisationen

Im Rahmen der Fragebogenerhebung wurden die fünf in Abbildung 1 angeführten Sektoren folgendermaßen definiert:

- **Hochschulsektor**
Universitäten, Privatuniversitäten, Fachhochschulen
- **Sektor Staat**
Bundeseinrichtungen (ohne jene des Hochschulsektors), Landes-, Gemeinde- und Kammereinrichtungen, vorwiegend von öffentlicher Hand finanzierte und/oder kontrollierte private Organisationen ohne Erwerbscharakter
- **Privater gemeinnütziger Sektor**
Private gemeinnützige Organisationen ohne Erwerbscharakter, Vereine und Organisationen, die nicht überwiegend von der öffentlichen Hand gefördert werden

⁴ Vgl. Frascati Manual, The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed Standard Practise for Surveys on Research and Experimental Development, Paris: OECD, 2002.

- *Kooperativer Sektor*

Einrichtungen, die selbständig und regelmäßig Forschung und Entwicklung für Unternehmen betreiben

- *Wirtschaft*

Aufgrund der geringen Anzahl der retournierten Fragebögen aus dem Sektor Wirtschaft wurde keine Unterteilung nach Unternehmensgröße vorgenommen, sondern alle Unternehmen als „Sektor Wirtschaft“ zusammengefasst.

4.1.1 Auswahl der Befragten

Die Auswahl der Befragten erfolgte für die Sektoren Wissenschaft und Wirtschaft nach unterschiedlichen Kriterien und in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

Die Auswahl der Untersuchungseinheiten im Bereich Wissenschaft erfolgte auf Basis einer umfassenden Internetrecherche. Die daraus resultierende Sammlung an Adressen für die Erhebung wurde anschließend im Rahmen der durchgeführten Expertengespräche gegebenenfalls ergänzt. Dieser Schritt sollte eine weitgehend lückenlose Erfassung der relevanten Institutionen im Wissenschaftsbereich gewährleisten.

Auf Grund der großen Anzahl an F&E-treibenden Akteuren im Sektor Wirtschaft wurde in Abstimmung mit dem Rat für Forschungs- und Technologieentwicklung die Zielgruppe der Erhebung im Bereich Wirtschaft auf die 100 F&E-stärksten Unternehmen Österreichs eingeschränkt. Die Auswahl dieser Unternehmen stützt sich auf interne Quellen des Auftraggebers sowie auf eine von der Vereinigung der Österreichischen Industrie (Industriellenvereinigung) durchgeführte Bestandsaufnahme der „Leading Competence Units“⁵.

4.2 Erhebungsmethode

Die vorliegende Erhebung wurde mittels elektronischer Fragebögen durchgeführt, welche den Befragten über eine eigene, im elektronisch versandten Anschreiben angegebene Webseite zum Download zur Verfügung gestellt wurden. Die Teilnahme an der Befragung erfolgte auf freiwilliger Basis, die Studie kann daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

Um eine hohe Vergleichbarkeit der erhobenen Daten zu gewährleisten und die Kooperationsbereitschaft der Befragten zu fördern, wurden in erster Linie geschlossene Fragen mit externer Antwortvorgabe formuliert. Offene Fragen kamen dort zum Einsatz, wo individuelle Einschätzungen und weiterführende Beschreibungen im Mittelpunkt des Interesses stehen.

⁵ Industriellenvereinigung: Leading Competence Units, Knotenpunkte der österreichischen Wirtschaft. Wien, März 2006

Die Einteilung der Untersuchungseinheiten in die beiden Sektoren Wissenschaft und Wirtschaft spiegelt sich auch in der Struktur der Fragebögen wider: So wurde für den Bereich Wissenschaft ein umfangreicherer Fragebogen mit einem höheren Detaillierungsgrad entwickelt als für den Sektor Wirtschaft. Zusätzlich kam im Hochschulsektor aufgrund der organisatorischen Komplexität der Untersuchungseinheiten ein zweistufiges Befragungsverfahren zum Tragen, wohingegen alle anderen Untersuchungseinheiten in einem einstufigen Verfahren befragt wurden.

4.2.1 Einstufiges Verfahren

Im einstufigen Verfahren, welches in allen Untersuchungseinheiten mit Ausnahme des Hochschulsektors Anwendung fand, war die Befragung mit der Beantwortung eines Fragebogens für die jeweils befragte Institution abgeschlossen.

4.2.2 Sonderverfahren Hochschulsektor

Im Hochschulsektor wurden die Fragen für den Sektor „Wissenschaft“ auf zwei Ebenen erhoben:

- *Befragungsstufe 1*

In der ersten Stufe wurden Fakultätsvorstände, Dekane, Vizerektoren sowie weitere in derselben Hierarchieebene angesiedelte Verantwortliche angeschrieben, um die strategisch wichtigsten Forschungsinfrastrukturen für die jeweilige Organisation gesammelt zu erfassen. Die Befragten sollten die für ihre Organisation relevanten Forschungsinfrastrukturen und Bedarfe/Planungen unter Angabe des Infrastrukturtyps sowie des jeweiligen thematischen Schwerpunkts nennen. Um Detailinformationen zu diesen Forschungsinfrastrukturen erheben zu können, sollten entsprechend kundige Ansprechpartner bekanntgegeben werden.

- *Befragungsstufe 2*

In der zweiten Stufe erhielten die in Stufe 1 genannten Ansprechpersonen einen personalisierten Detailfragebogen mit weiterführenden geschlossenen und offenen Fragen zu den Forschungsinfrastrukturen sowie Bedarfen und Planungen. Angaben waren nur zu den in Stufe 1 genannten Infrastrukturen möglich, es konnten keine zusätzlichen Forschungsinfrastrukturen und Bedarfe/Planungen hinzugefügt werden.

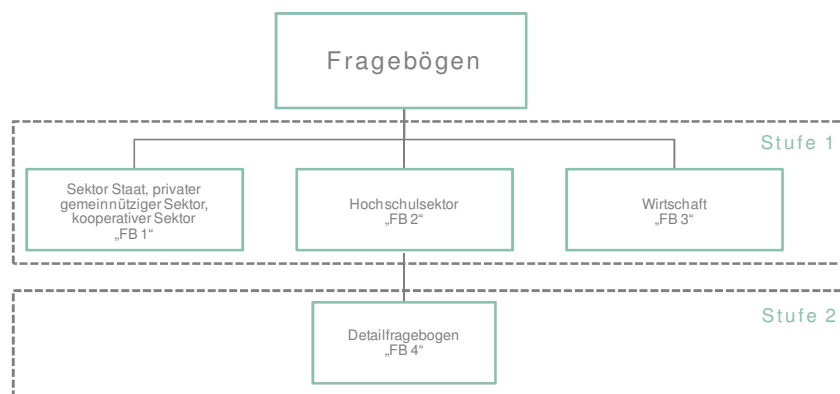


Abbildung 2: Fragebogengruppen

4.3 Aufbau der Fragebögen

Nachfolgend wird die Systematik der Fragebögen am Beispiel des Hauptfragebogens (FB 1), der an die Fragebogengruppe „Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Kooperativer Sektor“ versandt wurde, erläutert. Grundsätzlich gliedert sich der Fragebogen in die zwei großen Blöcke „Aktuell/Ist“ und „Zukunft/Plan“:

- **Aktuell/Ist** befasst sich mit bestehender Forschungsinfrastruktur unter Berücksichtigung von seit dem Jahr 2000 realisierten geschlossenen baulichen Infrastrukturen und externen (inter-)nationalen Infrastrukturkooperationen.
- **Zukunft/Plan** deckt den Bedarf an Forschungsinfrastruktur ab, für den bereits konkrete Pläne bestehen.

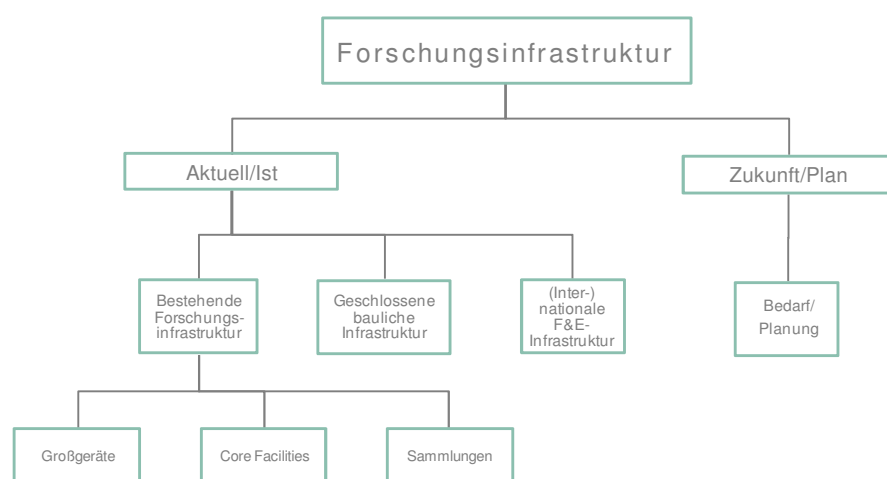


Abbildung 3: Aufbau der Fragebögen

Folgende Informationen wurden in unterschiedlichem Detaillierungsgrad für diese beiden Blöcke erhoben:

- **Basisinformationen** (z.B. Bezeichnung, Standort, Infrastrukturtyp, Beschreibung und strategische Bedeutung, thematischer Schwerpunkt)
- **Allgemeine Daten** (z.B. Anschaffungsjahr, technische Lebensdauer, Personal für laufenden Betrieb)
- **Kosten und Finanzierung** (z.B. geschätzte Anschaffungskosten in TEUR, davon öffentlich finanziert, Hauptfinanzierungsanteil der öffentlichen Mittel, geschätzte jährliche Betriebskosten exkl. Personal in TEUR, davon öffentlich finanziert, Einschätzung der Finanzierungssituation)
- **Nutzerprofil** (z.B. Nutzer aus der Wirtschaft, Nutzer aus der Wissenschaft, davon Nutzer Wissenschaft organisationsintern, davon Nutzer Wissenschaft national extern, davon Nutzer Wissenschaft international)

Zusätzlich dazu wurden vorhandene Systeme zur Publikmachung von Forschungsinfrastruktur, Initiativen zur Schaffung von Infrastrukturzentren sowie allgemeine Inputs und Problemfelder im Zusammenhang mit dem Thema Forschungsinfrastruktur erhoben.

Vollständige Exemplare der einzelnen Fragebögen finden sich im Anhang.

4.4 Zeitraum der Erhebung und Rücklauf

Die Konzeption der Fragebögen wurde mit Ende September 2008 abgeschlossen und mit dem Rat für Forschung und Technologieentwicklung akkordiert. Die eigentliche Erhebung erfolgte im Zeitraum zwischen 02.10.2008 und der Deadline am 20.02.2009 um 24:00 Uhr. Um die Rücklaufquoten zu erhöhen, wurde im Sektor Wirtschaft sowie in Befragungsstufe 2 des Hochschulsektors mittels Erinnerungs-E-mails wie auch telefonisch nachgefasst. Die Ansprechpersonen der Befragungsstufe 1 des Hochschulsektors bekamen zudem Updates über den Stand an ihrer Organisation, d.h. über den Rücklauf der von ihnen genannten Verantwortlichen.

Nachfolgend werden zu den bereits oben dargestellten Fragebogengruppen Informationen über den Rücklauf dargestellt:

■ *Fragebögen 1*

Insgesamt wurden 120 Antworten gezählt, worunter sich 92 ausgefüllte Fragebögen befanden. Die Differenz von 28 ergibt sich großteils aus Leermeldungen.

■ *Fragebögen 2*

Mit Ausnahme der Wirtschaftsuniversität Wien und der Medizinischen Universität Wien sind in der Studie alle großen öffentlichen Universitäten des Landes vertreten. Unter den 41 retournierten ausgefüllten Fragebögen (von 54 Rückmeldungen) waren die österreichischen Privatuniver-

sitäten jedoch unterrepräsentiert. Die österreichischen Fachhochschulen zeigten sich sehr kooperativ und trugen mit hoher Beteiligung zur Studie bei.

■ *Fragebögen 3*

Von den 104 ausgesandten Fragebögen im Bereich Wirtschaft wurden 22 Fragebögen (rund 21%) ausgefüllt retourniert, weitere 25 Unternehmen antworteten auf die Anfrage (einige Unternehmen verfügen über keine relevante Forschungsinfrastruktur, andere wollten betriebsinterne Daten nicht bekannt geben). In Summe beträgt die Antwortquote somit rund 45%. Von den übrigen Unternehmen gab es keine Rückmeldung.

■ *Fragebögen 4*

Basierend auf den *Fragebögen 2* (Befragungsstufe 1) wurden im Rahmen der Befragungsstufe 2 in Summe 229 *Fragebögen 4* elektronisch versandt. Bis zur endgültigen Deadline am 20.02.2009, 24:00 Uhr, wurden hiervon 95 Fragebögen ausgefüllt retourniert und konnten in die Studie aufgenommen werden, was einer Rücklaufquote von rund 41% entspricht.

4.5 Datenverarbeitung und -auswertung

Die Auswertung und Aufbereitung der erhobenen Daten erfolgte elektronisch mithilfe des statistischen Datenverarbeitungsprogramms SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, Version 14) sowie auf Basis von Microsoft Office Excel (Version 2007).

Die inhaltliche Auswertung der vorliegenden Daten gestaltet sich auf zwei Ebenen, die sich v.a. im Detaillierungsgrad voneinander unterscheiden:

■ *Übersichtsauswertung*

In der Übersichtsauswertung stehen Analysen nach Sektor, thematischem Schwerpunkt und Infrastrukturtyp im Mittelpunkt. Diese Auswertungskriterien stellen jene Informationsbasis dar, die für alle genannten Forschungsinfrastrukturen annähernd vollständig erhoben werden konnte. Zudem erfolgt im Rahmen der Übersichtsauswertung eine geografische Visualisierung der wesentlichen Ergebnisse in Form von Österreich-Landkarten.

■ *Detaillauswertung*

In die Detaillauswertung fließen Zusatzinformationen aus jenen Datensätzen ein, die im Rahmen des 1-stufigen Verfahrens (FB 1) genannt wurden, sowie – falls vorhanden – die Detailinformationen aus den Datensätzen des 2-stufigen Verfahrens. Die Angaben der Fragebogengruppe Wirtschaft/Unternehmen werden in der Detaillauswertung separat dargestellt, sofern die Datenbasis ausreichend ist.

5 Auswertung der Fragebögen

5.1 Einleitung

Auf den nachfolgenden Seiten wird ein kompakter Überblick über die wesentlichen Ergebnisse der ersten, bundesweiten Bestandsaufnahme österreichischer Forschungsinfrastruktur gegeben. Wie im vorangegangenen Kapitel kurz skizziert, erfolgt die Auswertungsdarstellung hierbei auf zwei Ebenen:

In der Übersichtsauswertung wird auf allgemeine Kenngrößen des Untersuchungssamples näher eingegangen und ein Überblick über die geografische Verteilung der erhobenen Forschungsinfrastrukturen gegeben.

In der Detailauswertung wird anschließend auf die Verteilung des Untersuchungssamples in den Schwerpunktbereichen

- Alter und Lebensdauer
- Personal
- Kosten und Finanzierung
- Bespielung

näher eingegangen.

Generell sind in die Auswertung all jene Forschungsinfrastrukturen und Bedarfe eingeflossen, die von den teilnehmenden Organisationen als relevant erachtet wurden – d.h. die Angaben wurden keiner qualitativen Prüfung unterzogen. Die zahlreichen Rückmeldungen und Angaben stellen jedoch eine gute Basis dar, um erste Trends ableiten zu können.

5.2 Übersichtsauswertung Wissenschaft und Wirtschaft

Den folgenden Übersichtsauswertungen liegen die Angaben aus der ersten Befragungsrunde des zweistufigen Verfahrens sowie die Angaben der einstufigen Befragung (siehe auch Kapitel 4.2) zugrunde. Die Analyse umfasst sowohl den Bereich Wissenschaft als auch den Bereich Wirtschaft, wenngleich letzterer durch eine geringe Rücklaufquote an Aussagekraft einbüßt.

5.2.1 Untersuchungssample

Das Untersuchungssample für die gegenständliche Übersichtsauswertung setzt sich aus bestehenden sowie konkret geplanten Forschungsinfrastrukturen zusammen und umfasst insgesamt

- 739 bestehende Forschungsinfrastrukturen, davon
 - 144 geschlossene bauliche Infrastrukturen,
- 189 genutzte externe (inter-)nationale Forschungsinfrastrukturen sowie
- 233 Bedarfe/Planungen an/für Forschungsinfrastrukturen.

Aus diesen Teilpositionen ergibt sich ein Gesamtuntersuchungssample von 1.161 Nennungen.

Im Folgenden werden nun die Ausprägungen und Verteilungen des Untersuchungssamples – d.h. sämtliche genannte Forschungsinfrastrukturen und Bedarfe – nach Sektoren, thematischen Schwerpunkten und Infrastrukturtypen dargestellt.

5.2.1.1 Darstellung des Untersuchungssamples nach Sektoren

In einem ersten Schritt wurden die Untersuchungseinheiten fünf unterschiedlichen Sektoren zugeordnet, innerhalb welcher bestehende und benötigte Forschungsinfrastrukturen erhoben wurden. Die Untergliederung in Sektoren erfolgte in Anlehnung an das Frascati Manual der OECD (siehe auch Kapitel 4.1):⁶

- Hochschulektor
- Sektor Staat
- Privater gemeinnütziger Sektor
- Kooperativer Sektor
- Sektor Wirtschaft

Mehr als zwei Drittel der erhobenen Forschungsinfrastrukturen stammen aus dem Hochschulsektor, der mit 662 genannten Forschungsinfrastrukturen/Bedarfen vor dem Sektor Staat mit 224, dem Sektor Wirtschaft mit 136, dem kooperativen Sektor mit 104 und dem privaten gemeinnützigen Sektor mit 35 Nennungen liegt.

⁶ Vgl. Frascati Manual, The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed Standard Practise for Surveys on Research and Experimental Development, Paris: OECD, 2002, S. 52 ff.

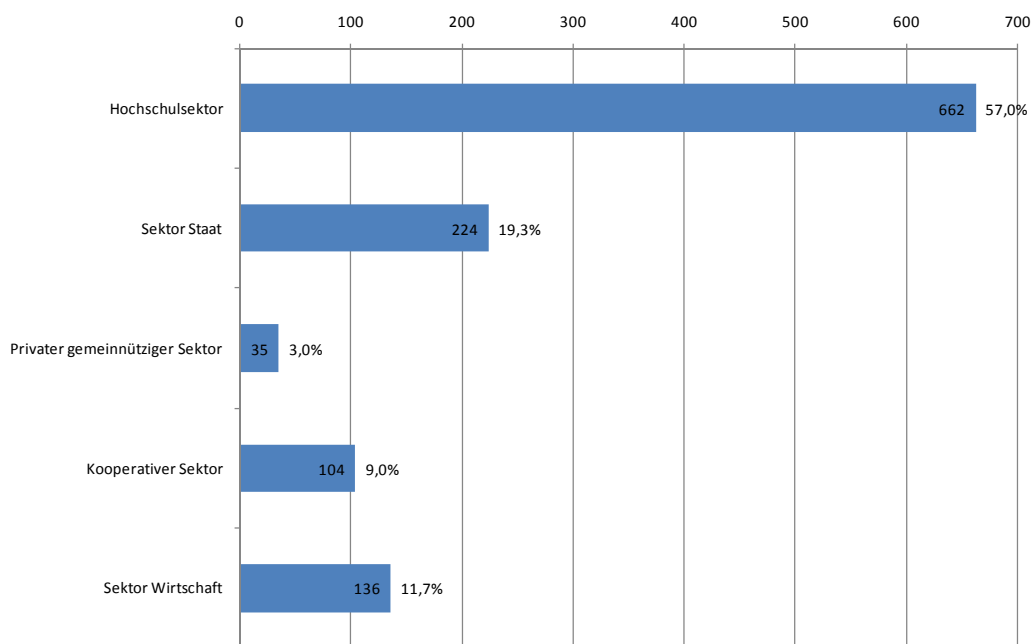


Abbildung 4: Verteilung des Untersuchungssamples nach Sektoren, absolut und relativ

5.2.1.2 Darstellung des Untersuchungssamples nach thematischen Schwerpunkten

Innerhalb der unterschiedlichen thematischen Schwerpunkte stechen insbesondere die Bereiche „Life Sciences“, „Nano- und Materialwissenschaften“ sowie „Umwelt, Energie und Nachhaltigkeit“ mit einer hohen Anzahl an Nennungen hervor. Diese drei thematischen Schwerpunkte stellen gemeinsam rund 57% aller im Rahmen der Erhebung genannten Forschungsinfrastrukturen und Bedarfe. Im Gegensatz dazu wurden in den thematischen Feldern „Complexity & Systemics (Modellierung & Simulation)“, „Agrarwissenschaften/Agri-Food-Research“ sowie „Services (Forschung im DL-Bereich)“ die wenigsten Forschungsinfrastrukturen und Bedarfe genannt.

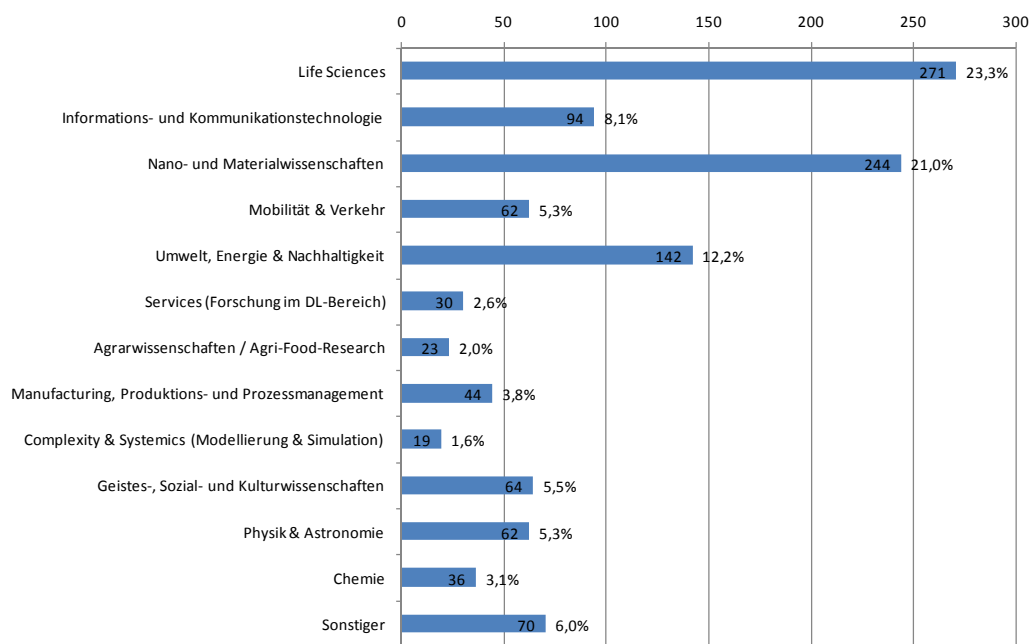


Abbildung 5: Verteilung des Untersuchungssamples nach thematischen Schwerpunkten, absolut und relativ

5.2.1.3 Darstellung des Untersuchungssamples nach Infrastrukturtypen

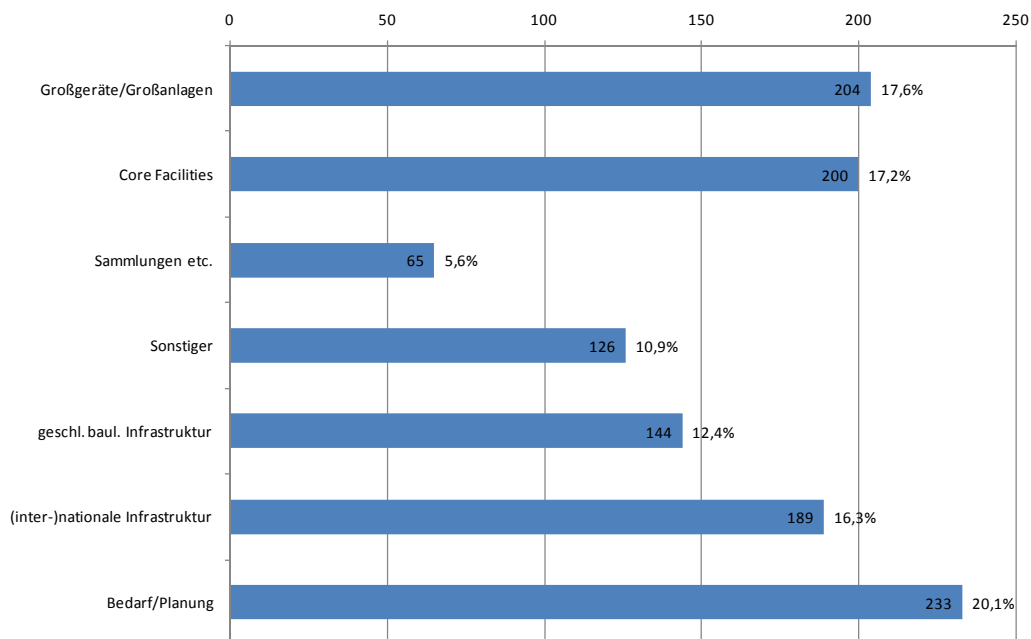


Abbildung 6: Verteilung des Untersuchungssamples nach Infrastrukturtypen, absolut und relativ

Die erhobenen Forschungsinfrastrukturen verteilen sich in relativ ähnlichem Ausmaß auf die unterschiedlichen Infrastrukturtypen, wobei der Typ „Sammlungen“, der auch Lebensräume und elektronische Datenbanken mit einschließt, mit 65 Nennungen bzw. rund 6% der genannten Forschungsinfrastrukturen in der vorliegenden Erhebung am schwächsten vertreten ist.

5.2.2 Bestehende Forschungsinfrastruktur

Im Unterschied zum vorangegangenen Kapitel beziehen sich die folgenden Daten ausschließlich auf die bereits bestehende Forschungsinfrastruktur. Die bestehende Forschungsinfrastruktur im Sinne der vorliegenden Erhebung umfasst wiederum folgende Infrastrukturtypen (siehe auch Kapitel 3.3):

- **Großgeräte/Großanlagen**

In Österreich einzigartige Großgeräte/Großanlagen mit einem Investitionsvolumen > 500 TEUR; z.B. Hochleistungslaser, Teilchenbeschleuniger, technische Prüfanlagen, Computertomographen, etc.

- **Core Facilities (Fachzentren bzw. integrierte Systeme verteilter Anlagen)**

In Österreich in ihrer Kombination/Vernetzung einzigartige Zusammenstellung von zentralen bzw. dislozierten Einzelinfrastrukturen, wie z.B. Werkstofftechnologiezentrum, Mikroelektronikzentrum, Radioteleskopengruppe, etc.

- **Sammlungen und Lebensräume inkl. elektronischer Datenbanken**

In Österreich vorhandene biologische Sammlungen, Genomstrukturverzeichnisse, Datenbanken über Naturgefahren, sozialwissenschaftliche Archive, etc.

- **Sonstiger Infrastrukturtyp**

5.2.2.1 Verteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach Infrastrukturtypen

Die Verteilung der im Rahmen der Bestandsaufnahme genannten bestehenden Forschungsinfrastruktur auf die vier oben genannten Infrastrukturtypen zeigt folgendes Bild (vgl. Abbildung 7):

- Es wurden nahezu gleich viele Großgeräte/Großanlagen (204) wie Core Facilities (200) genannt. In Summe stellen diese beiden Infrastrukturtypen mehr als zwei Drittel der genannten bestehenden Forschungsinfrastrukturen dar.
- In Summe wurden 65 Sammlungen und Lebensräume inkl. elektronischer Datenbanken erhoben, was einem Anteil von 10,9% an den genannten bestehenden Forschungsinfrastrukturen darstellt.
- Mehr als ein Fünftel stellt auch die Gruppe der sonstigen Infrastrukturtypen dar (absolute Nennungen: 126).

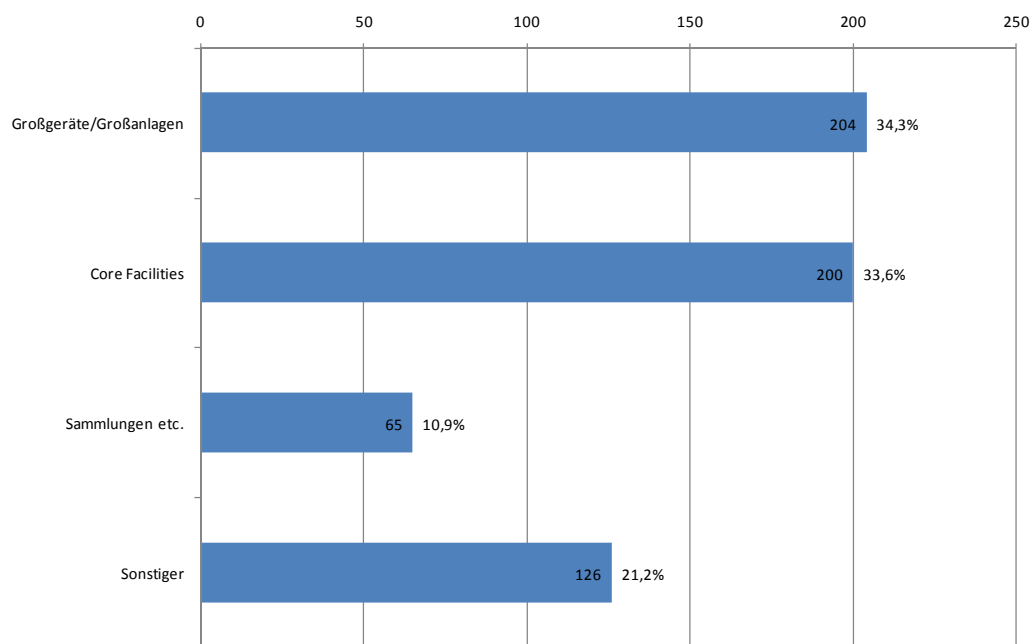


Abbildung 7: Verteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach Infrastrukturtypen, absolut und relativ

5.2.2.2 Verteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach Sektoren

Die Verteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach Sektoren deckt sich weitgehend mit der Verteilung der bereits oben genannten Forschungsinfrastrukturen inkl. Bedarfe:

- Die meisten Großgeräte werden im Hochschulsektor, gefolgt vom Sektor Wirtschaft angegeben.
- Anzumerken ist, dass die im Rahmen der gegenständlichen Studie erhobenen Sammlungen inkl. elektronischer Datenbanken sich weitgehend auf den Hochschulsektor und den Sektor Staat beschränken.
- Im Bereich der Core Facilities gibt es die meisten Nennungen im Hochschulsektor; darüber hinaus wurden in den Sektoren Staat und kooperativer Sektor im Vergleich zu den übrigen Sektoren überproportional viele Core Facilities genannt.

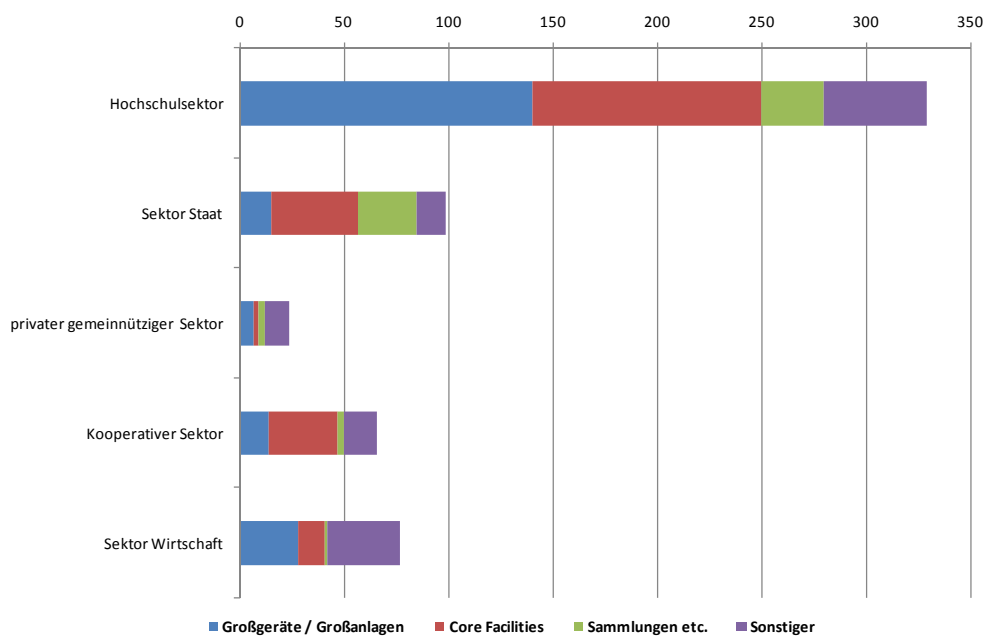


Abbildung 8: Verteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, absolut

5.2.2.3 Verteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten

Gliedert man die genannten bestehenden Forschungsinfrastrukturen nach den thematischen Schwerpunkten auf, in welchen diese eingesetzt werden, so sind folgende Ergebnisse zu nennen:

- Innerhalb der thematischen Schwerpunkte „Nano- und Materialwissenschaften“, „Mobilität & Verkehr“, „Services (Forschung im DL-Bereich“, „Manufacturing, Produktions- und Prozessmanagement“ sowie „Physik & Astronomie“ werden Großgeräten/Großanlagen häufiger genannt als andere Infrastrukturtypen.
- Core Facilities werden am häufigsten in den Bereichen „Life Sciences“ und „Nano- und Materialwissenschaften“ angeführt.
- Sammlungen sind vor allem im Bereich „Geistes-, Kultur- und Sozialwissenschaften“ vorherrschend, wohingegen dieser Infrastrukturtyp in allen übrigen thematischen Schwerpunkten in den Nennungen eine untergeordnete Rolle spielt.

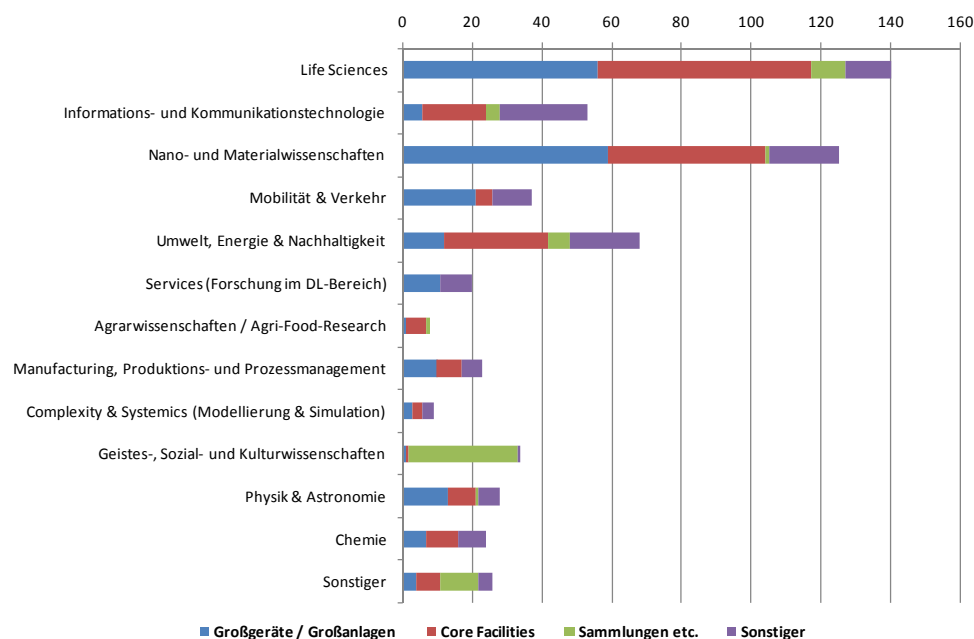


Abbildung 9: Verteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, absolut

5.2.2.4 Verteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten und Sektoren

Werden thematische Schwerpunkte und Sektoren, aus denen die genannten Forschungsinfrastrukturen stammen, in Beziehung gesetzt, können folgende Beobachtungen gemacht werden:

- Der Hochschulsektor ist in absoluten Nennungen vor allem in den thematischen Schwerpunkten „Life Sciences“, „Nano- und Materialwissenschaften“ sowie „Umwelt, Energie und Nachhaltigkeit“ stark vertreten.
- Der Sektor Staat weist die meisten Nennungen in den Bereichen „Life Sciences“, „Nano- und Materialwissenschaften“ sowie „Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften“ auf.
- Der private gemeinnützige Sektor ist vor allem im Schwerpunkt „Services (Forschung im DL-Bereich)“ mit 70% aller Nennungen dominant, während im kooperativen Sektor die meisten Forschungsinfrastrukturen in den Bereichen „Nano- und Materialwissenschaften“ und „Mobilität & Verkehr“ angeführt werden.
- Der Sektor Wirtschaft findet sich in absoluten Nennungen vor allem in den thematischen Schwerpunkten „Nano- und Materialwissenschaften“ sowie „Informations- und Kommunikationstechnologien“ wider.

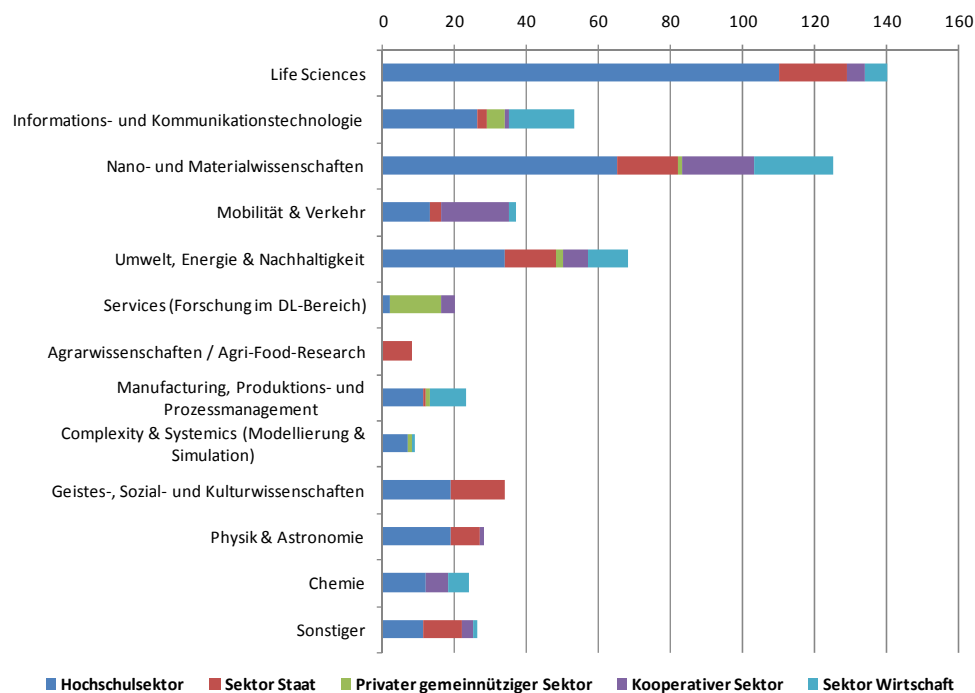


Abbildung 10: Verteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten und Sektoren, absolut

5.2.3 Geschlossene bauliche Forschungsinfrastruktur

Als geschlossene bauliche Forschungsinfrastruktur wurden Bauinitiativen (Neubau oder Sanierung) erhoben, die seit dem Jahr 2000 realisiert wurden und ausschließlich für Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten genutzt werden.

5.2.3.1 Verteilung der geschlossenen baulichen Forschungsinfrastruktur nach Sektoren

Die Verteilung der geschlossenen baulichen Forschungsinfrastruktur nach Sektoren spiegelt im Wesentlichen die Verteilung der gesamten genannten Forschungsinfrastruktur auf die einzelnen Sektoren wider (siehe Abbildung 4). Eine geringfügige Verschiebung in Richtung Hochschulektor und Sektor Wirtschaft, die einen höheren Anteil an genannter geschlossener baulicher Forschungsinfrastruktur aufweisen, ist jedoch zu verzeichnen.

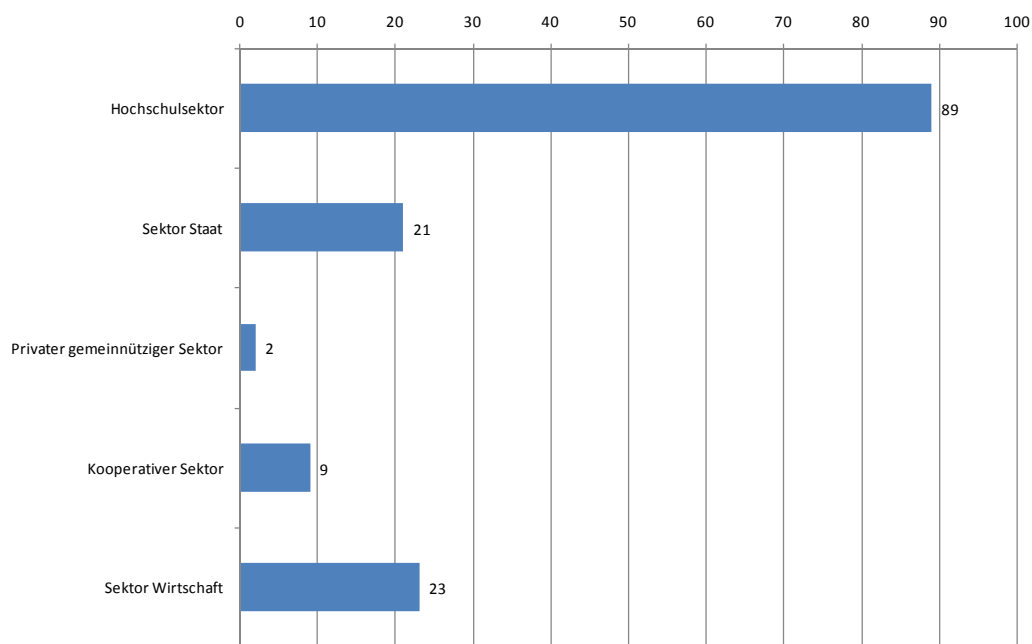


Abbildung 11: Verteilung der geschlossenen baulichen Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, absolut

5.2.3.2 Verteilung der geschlossenen baulichen Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten

Die meisten geschlossenen baulichen Forschungsinfrastrukturen werden im Rahmen der Erhebung folgenden thematischen Schwerpunkten zugeordnet:

- Life Sciences (30)
- Umwelt, Energie und Nachhaltigkeit (24)
- Informations- und Kommunikationstechnologie (21)
- Nano- und Materialwissenschaften (15)

Die Nennungen in diesen vier thematischen Schwerpunkten entsprechen in Summe nahezu zwei Drittel aller genannten geschlossenen baulichen Infrastrukturen.

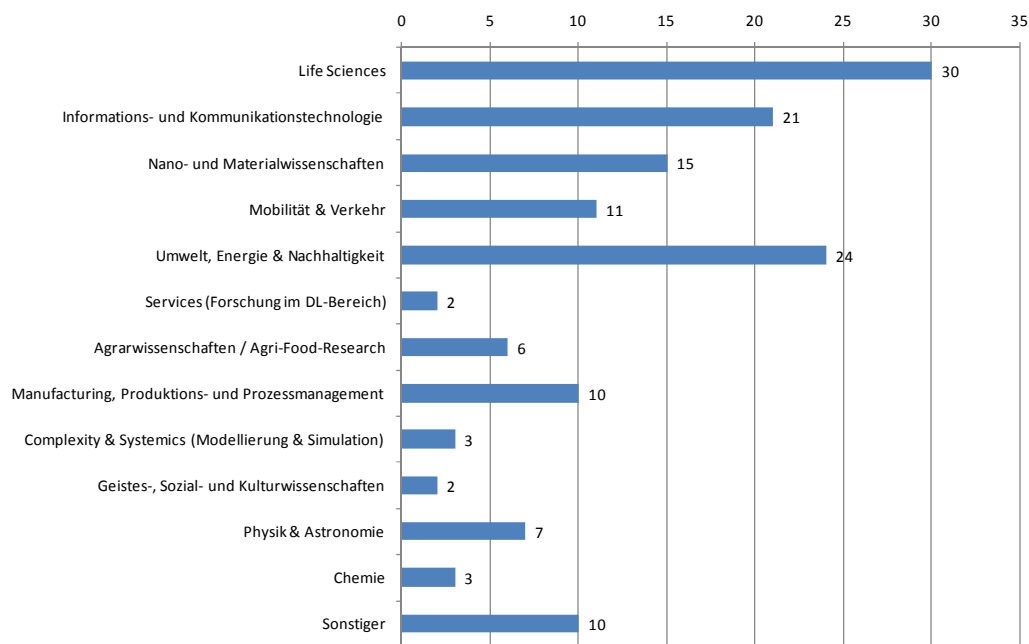


Abbildung 12: Verteilung der geschlossenen baulichen Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, absolut

5.2.4 Externe Kooperationen/(inter-)nationale Forschungsinfrastruktur

Externe Kooperationen im Sinne der Erhebung schließen sowohl Beteiligungen an externen (nationalen oder internationalen) Forschungsinfrastrukturen als auch die Nutzung von solchen mit ein.

5.2.4.1 Verteilung der externen Kooperationen nach Sektoren

Absolut betrachtet findet sich die höchste Anzahl an Nutzungen von bzw. Beteiligungen an externer Forschungsinfrastruktur im Hochschulsektor gefolgt vom Sektor Staat.

Im Vergleich zur Verteilung des gesamten Untersuchungssamples nach Sektoren (siehe Abbildung 4) ist der Sektor Staat mit 61 Nennungen im Bereich externe Kooperationen überproportional stark vertreten. In den übrigen Sektoren sind externe Kooperationen, d.h. die externe Nutzung von oder die Beteiligung an Forschungsinfrastrukturen, in demselben Ausmaß oder weniger stark vertreten als eigene bestehende Forschungsinfrastrukturen.

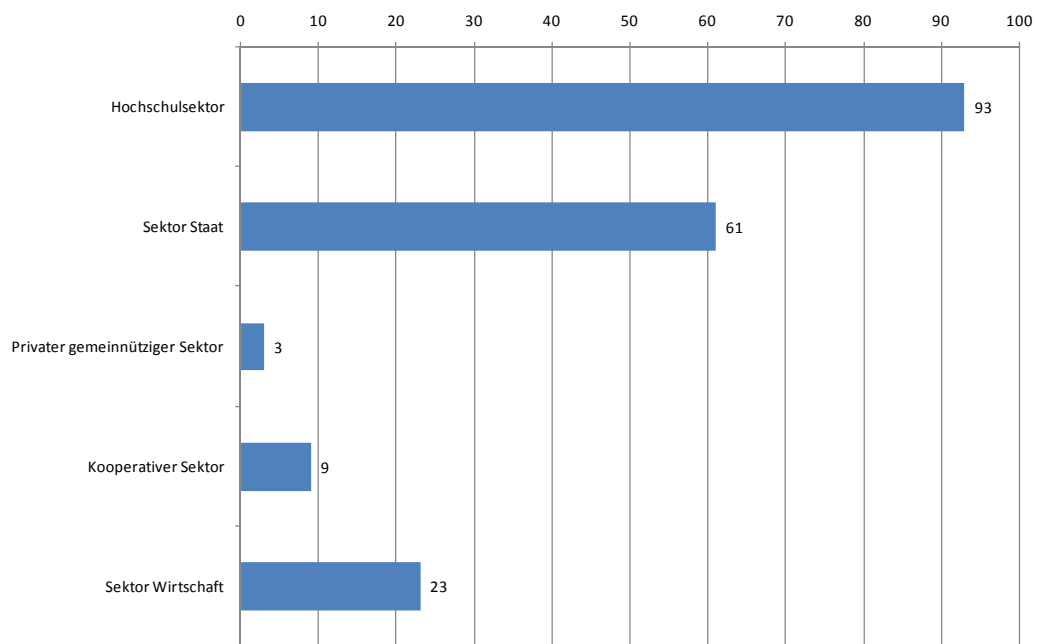


Abbildung 13: Verteilung der (inter-)nationalen Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, absolut

5.2.4.2 Verteilung der externen Kooperationen nach thematischen Schwerpunkten

Die meisten externen Nutzungen von bzw. Beteiligungen an (inter-)nationalen Forschungsinfrastrukturen werden in den thematischen Schwerpunkten „Nano- und Materialwissenschaften“, „Life Sciences“ sowie „Umwelt, Energie und Nachhaltigkeit“ genannt, aber auch in den beiden Bereichen „Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften“ sowie „Physik & Astronomie“ werden überdurchschnittlich viele (inter-)national genutzte Forschungsinfrastrukturen angegeben.

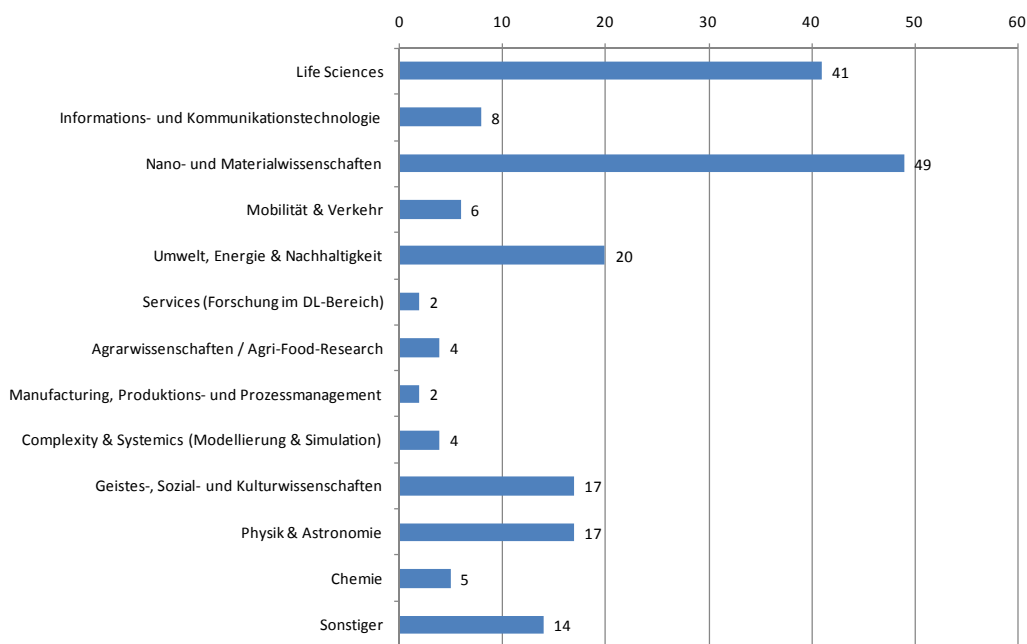


Abbildung 14: Verteilung der (inter-)nationalen Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, absolut

5.2.4.3 Exkurs: Ergebnisse aus den Detailfragebögen

Rund die Hälfte der genannten extern genutzten Forschungsinfrastrukturen weist einen Standort außerhalb Österreichs auf, wobei die meisten kooperativ genutzten internationalen Forschungsinfrastrukturen in Deutschland verortet sind. Ein Großteil der internationalen Kooperationen findet innerhalb der EU statt, es gibt aber durchaus auch Kontakte nach Amerika, Asien und Australien. Die meisten der angegebenen extern genutzten Forschungsinfrastrukturen sind Core Facilities (etwas mehr als ein Drittel der Nennungen), gefolgt von Großgeräten/Großanlagen (rund ein Viertel). Als Kosten für die externe Nutzung der (inter-)nationalen Forschungsinfrastrukturen wird zum überwiegenden Teil die niedrigste Auswahlmöglichkeit (< 500 TEUR) gewählt; das Maximum an zur Auswahl stehenden Kosten (> 10.000 TEUR) wird nur vereinzelt angegeben.

Auf internationaler bzw. bilateraler Ebene konnten in Summe 20 internationale Forschungsinfrastrukturen im Bereich Großgeräte/Großanlagen und 16 im Bereich Core Facilities identifiziert werden. Die meisten davon kommen aus den thematischen Schwerpunktbereichen „Nano- und Materialwissenschaften“ sowie „Physik & Astronomie“. Diese Gruppen schließen in erster Linie die Nutzung von internationalen Großrechnern, Ionenbeschleunigern, Synchrotronen, Teilchenbeschleunigern, Massenspektrometern, Computertomographen, Observatorien, Forschungsreaktoren, Speziallaboren, Großgeräten für Oberflächenanalytik, Materialcharakterisierung und magnetische Messungen sowie spezialisierte Versuchsanstalten ein. Innerhalb der Kategorie „Sammlungen, Lebensräume und elektronische Datenbanken“ konnten zwölf internationale Kooperationen bzw. Teilnahmen identifiziert wer-

den, die Mehrzahl davon im thematischen Bereich „Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften“. Als Beispiele werden hier spezielle statistische Sammlungen, Bilddatenbanken, Textdatenbanken, Umfragen sowie diverse öffentliche Datenbanken zur Analyse von DNA oder Proteinsequenzen, Expressionsprofilen und Signalwegen genannt. Innerhalb der Kategorie „Sonstige Infrastrukturtypen“ konnten weitere 16 Teilnahmen erhoben werden, fünf davon im Bereich „Life Sciences“ (Zuchteinrichtungen sowie spezielle Forschungsstationen). Bei den restlichen Nennungen handelt es sich größtenteils um Nutzung von spezialisierten Labors.

Während Großgeräte und Core Facilities in erster Linie über Kooperationen und gemeinschaftliche Forschung genutzt werden, kommen im Rahmen der Nutzung von Sammlungen Kooperationen, der Ankauf von Daten und Lizenzierungen zum Tragen.

Im Sektor Wirtschaft wurden in Summe 25 extern genutzte Forschungsinfrastrukturen genannt, wobei diese hauptsächlich in Österreich und dem EU-Raum verortet sind. Der größte Anteil der genannten Forschungsinfrastrukturen ist dem Bereich „Nano- und Materialwissenschaften“ zuzurechnen. Der vorherrschende Infrastrukturtyp ist der der „Core Facilities“ mit einem Anteil von rund 50%.

5.2.5 Bedarf an Forschungsinfrastruktur

Neben bestehenden Forschungsinfrastrukturen wurde auch der zukünftige Bedarf an Forschungsinfrastrukturen erhoben. Bedingung für eine Nennung war eine bestehende konkrete Planung des jeweiligen Bedarfes. Den Bedarfen konnten folgende Kategorien zugeordnet werden:

- Erweiterung/wesentliches Upgrade bestehender Forschungsinfrastruktur
- Investment in neue Forschungsinfrastruktur
- Neue bauliche Infrastruktur
- Beteiligung an bzw. Nutzung von (inter-)nationaler Forschungsinfrastruktur

5.2.5.1 Verteilung der Bedarfsnennungen nach Sektoren

Insgesamt wurden 233 Bedarfe genannt. Die Bedarfsnennungen spiegeln die Verteilung des Untersuchungssamples (gesamte bestehende und geplante Forschungsinfrastruktur) wider. Lediglich im Sektor Wirtschaft gibt es im Vergleich zu den übrigen Sektoren weniger Bedarfsnennungen. Die meisten aller Bedarfe werden im Hochschulsektor genannt, dies entspricht rund 65 % aller Bedarfsnennungen.

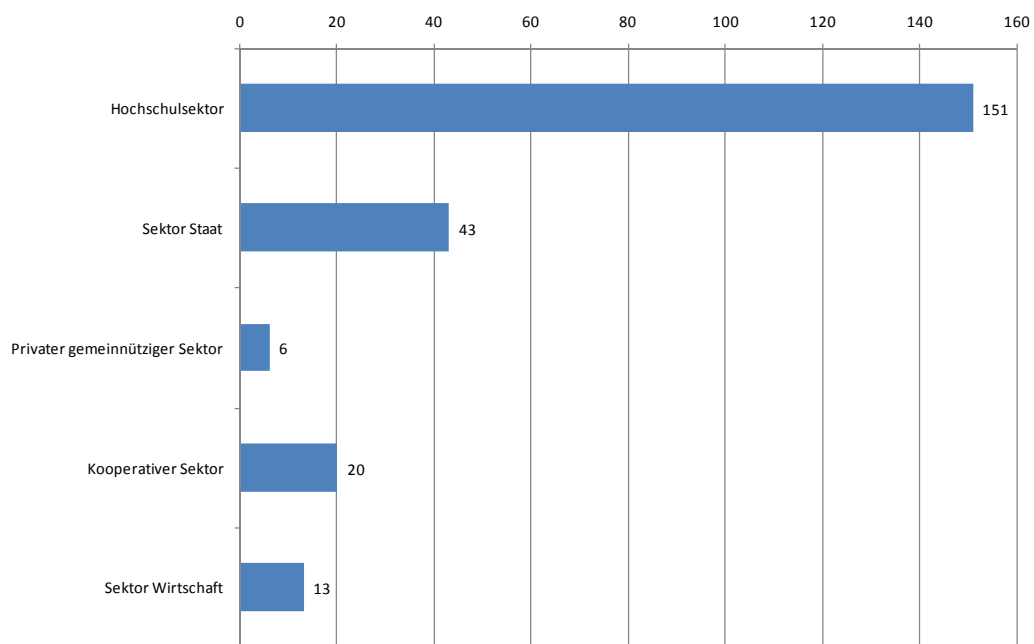


Abbildung 15: Verteilung des Bedarfs an Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, absolut

5.2.5.2 Verteilung der Bedarfsnennungen nach thematischen Schwerpunkten

Konkrete Bedarfe an Forschungsinfrastruktur werden am häufigsten in den thematischen Schwerpunkten

- Life Sciences (rund 26 % der gesamten Bedarfsnennungen)
- Nano- und Materialwissenschaften (rund 24 %)
- Umwelt, Energie und Nachhaltigkeit“ (rund 13 %)

angegeben.

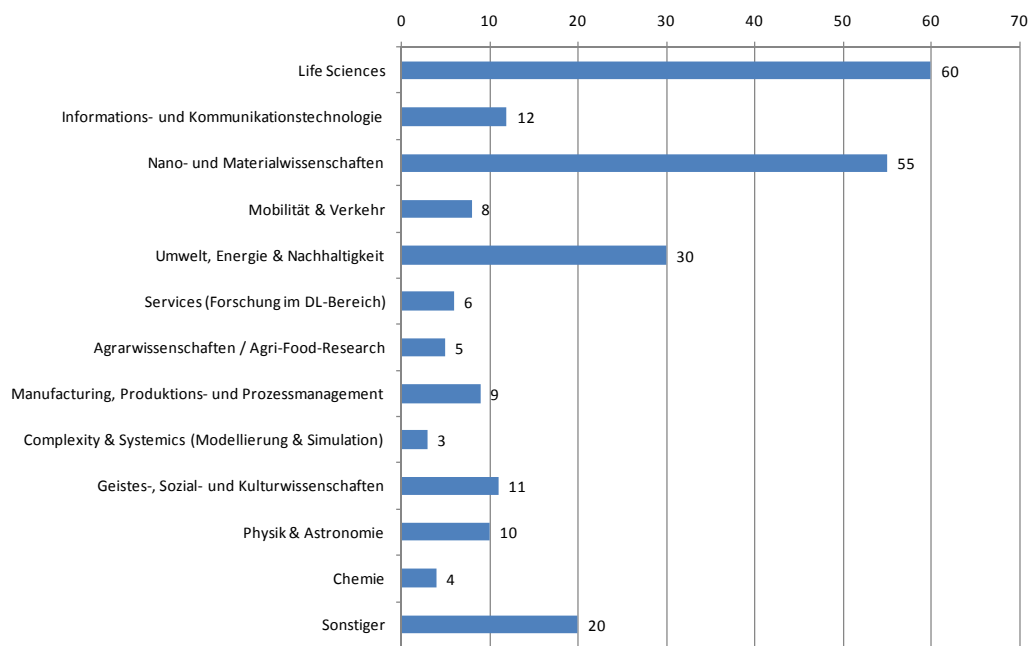


Abbildung 16: Verteilung des Bedarfs an Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, absolut

5.2.5.3 Exkurs Detailfragebögen: Bedarfskategorien

Im Überblick betreffen die genannten Bedarfe in erster Linie die Kategorie „Erweiterung/wesentliches Upgrade bestehender Forschungsinfrastruktur“, an zweiter Stelle der Nennungen folgt die Kategorie „Investment in neue Forschungsinfrastruktur“. Bezogen auf den zeitlichen Rahmen der Bedarfe ist der überwiegende Teil (rund 90%) eher kurzfristig (0-5 Jahre) angesetzt. Mehr als 50% der Bedarfe/Planungen betreffen überhaupt die kommenden zwei Jahre. Die Kosten für die einzelnen genannten Bedarfe liegen zum überwiegenden Teil (rund drei Viertel) im Bereich bis 2.000 TEUR.

Im Sektor Wirtschaft wurden in Summe von den Unternehmen 13 konkrete Planungen angegeben, die allesamt in den nächsten fünf Jahren realisiert werden sollen; knapp die Hälfte davon innerhalb der kommenden zwei Jahre. Die angegebenen Kosten für die Planungen liegen zu rund zwei Drittel unter 2.000 TEUR und zu rund einem Drittel über 10.000 TEUR.

5.3 Landkarten⁷

Im Folgenden soll versucht werden die erhobenen Daten im regionalen Kontext zu analysieren und anhand von „Forschungslandkarten“ die regionale Verteilung von Forschungsinfrastruktur in Österreich abhängig von unterschiedlichen Schwerpunkten darzustellen.

In diesem Zusammenhang sei noch einmal darauf hingewiesen, dass der Sektor Wirtschaft trotz wiederholter Kontaktaufnahmen und Bemühungen vonseiten der Studienautoren, geringere Bereitschaft zur Teilnahme an der vorliegenden Erhebung gezeigt hat und daher in der gegenständlichen Studie unterrepräsentiert ist.

Um zwischen dem Standort der Trägerorganisation und jenem der jeweils angegebenen Forschungsinfrastruktur unterscheiden zu können, wurde im Rahmen der vorliegenden Erhebung der Infrastruktur-Standort eigens abgefragt, sofern dieser vom Standort der Organisation abweicht. Wird von den Befragten lediglich der Standort der Trägerorganisation genannt, so wird die jeweilige Forschungsinfrastruktur regional diesem Standort zugeordnet.

Die im Rahmen der vorliegenden Studie erhobene Forschungsinfrastruktur spiegelt mit häufigen Nennungen in Wien und den Landeshauptstädten regional betrachtet einerseits demografische Gegebenheiten (Verdichtung in Ballungszentren) wider. Gleichzeitig ist eine Konzentration von Forschungsinfrastruktur in den Universitätsstädten erkennbar. Zusätzlich stechen einzelne Industrie- bzw. Wirtschaftsstandorte, wie Lenzing (OÖ), Wels (OÖ) oder Unterpemstätten (St) durch höhere Nennungen von Infrastruktur hervor.

Die Verteilung der thematischen Schwerpunkte, die dem Anhang zu entnehmen ist, spiegelt einerseits Schwerpunkte einzelner Universitäten, aber auch industrielle Schwerpunkte in einzelnen Regionen wider.

⁷ Die in dieser Studie gezeigten Landkarten wurden mit Unterstützung von WIGeoGIS Softwareerstellung- und Handelsgesellschaft mbH (www.wigeogis.com) angefertigt.

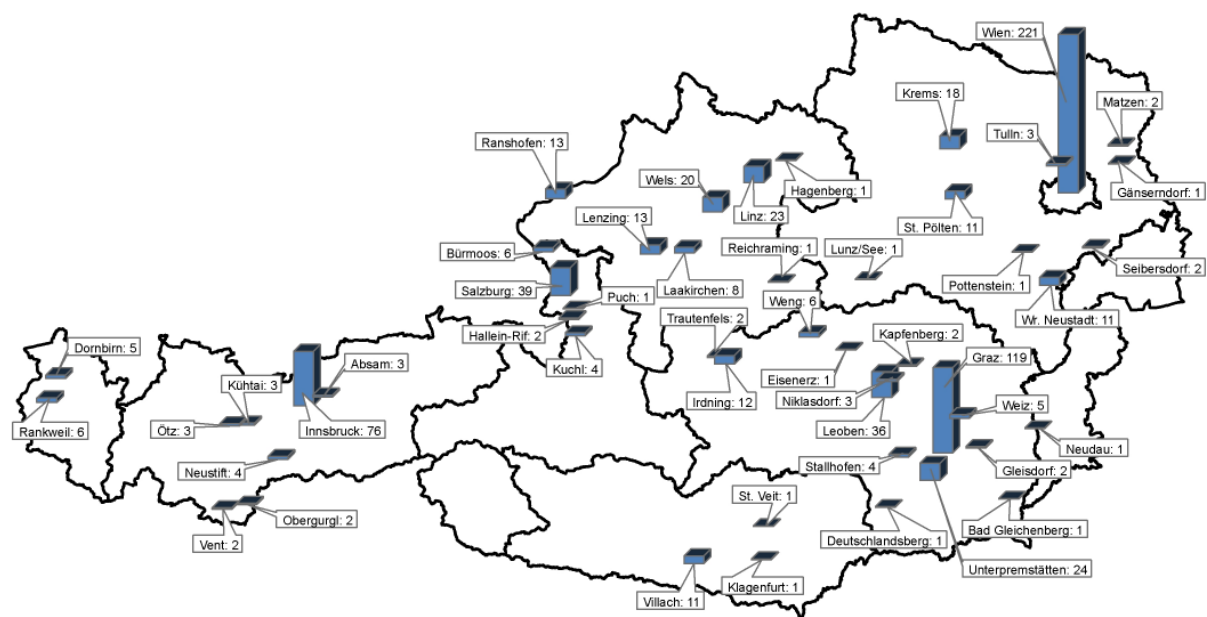
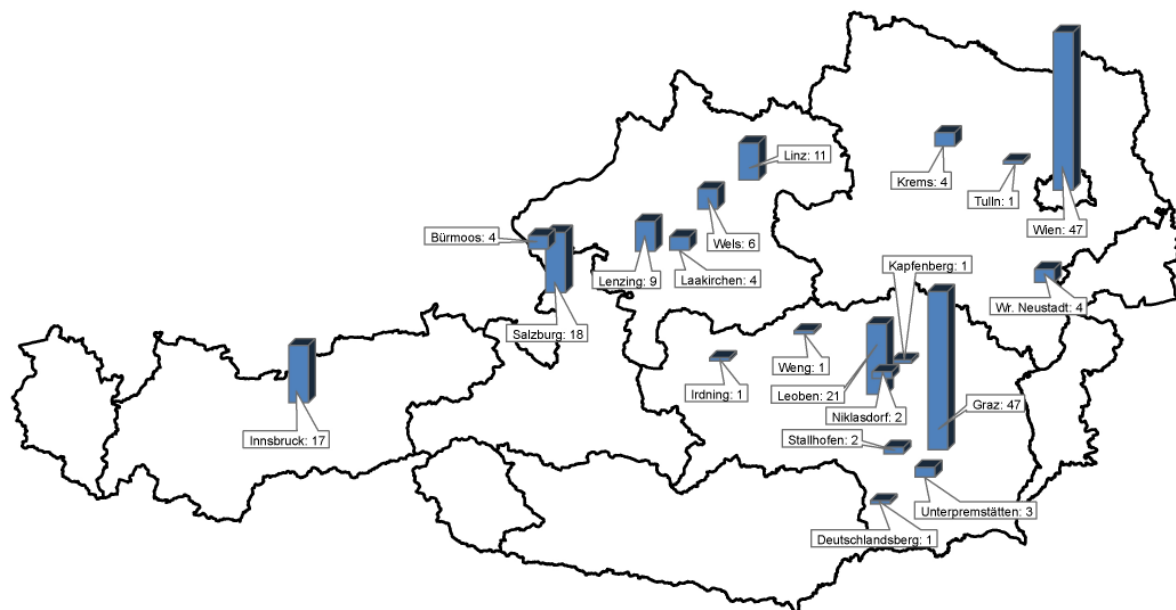


**Abbildung 17: Regionale Verteilung Forschungsinfrastruktur gesamt
(bestehende Forschungsinfrastruktur und geschlossene bauliche Infrastruktur)**


Abbildung 18: Regionale Verteilung Großgeräte/Großanlagen

Hinter den Zahlen für die einzelnen Orte in der Landkarte verbergen sich jeweils die für den jeweiligen Ort genannten Forschungsinfrastrukturen, wie das untenstehend für Leoben am Beispiel der genannten 21 Großgeräte/Großanlagen dargestellt ist. Im Anhang der Studie befindet sich eine detaillierte Liste aller genannten bestehenden Forschungsinfrastrukturen, geschlossenen baulichen Infrastrukturen, (inter-)nationalen Forschungsinfrastrukturen und Bedarfe/Planungen.

21 Großgeräte/Großanlagen am Standort Leoben
Bestehende Forschungsinfrastrukturen

Name/Bezeichnung	Name/Bezeichnung
Elektronenstrahlmikrosonde	Transmissionselektronenmikroskop
3D-Atomsonde mit Laserverdampfungseinheit	Rasterelektronenmikroskop
Mechanical Treatment Simulator	Elektroschmelze
Kathodenzerstäubungsanlage	Hydraulische Presse
EM-TEMCS-Spherical Aberration Corrector	High temperature testing press
HPC-Cluster HPC58 Type 9120	Laser flash
Cross Beam Workstation Leo 1540XB	Servohydraulische Prüfstände
Rasterelektronenmikroskop	Tribologische Prüfstände
Isotopenverhältnis-Massenspektrometer	Verspannungsprüfstand
Nuclear Magnetic Resonance Gerät Varian 400	Elektrodynamische Prüfstände
TMF-Prüfstände	

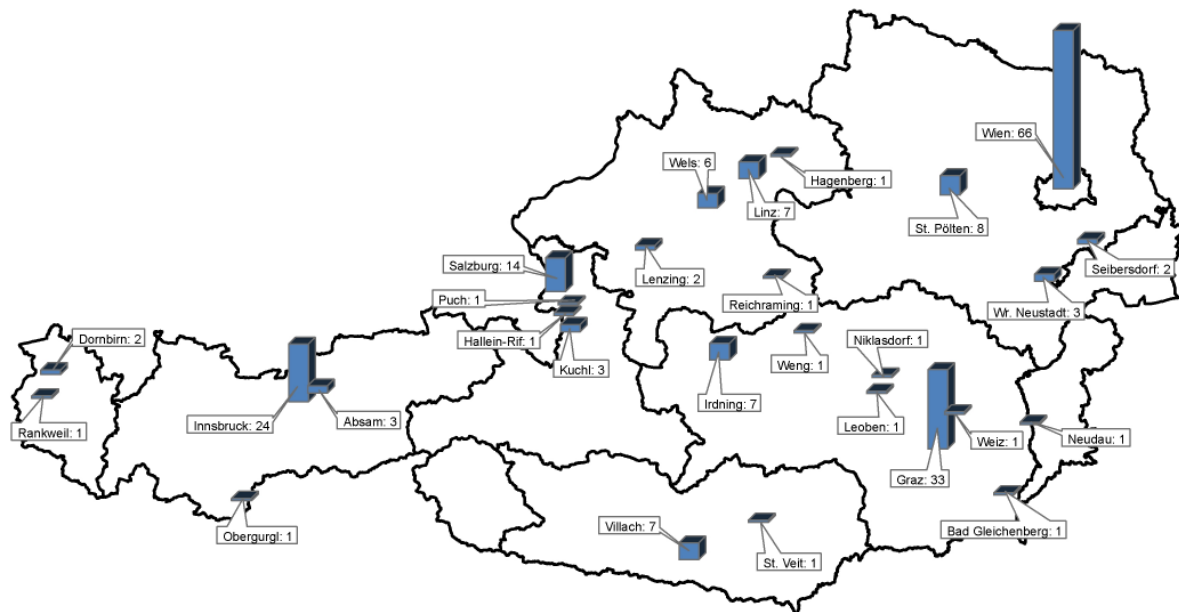


Abbildung 19: Regionale Verteilung Core Facilities (Fachzentren bzw. integrierte Systeme verteilter Anlagen)

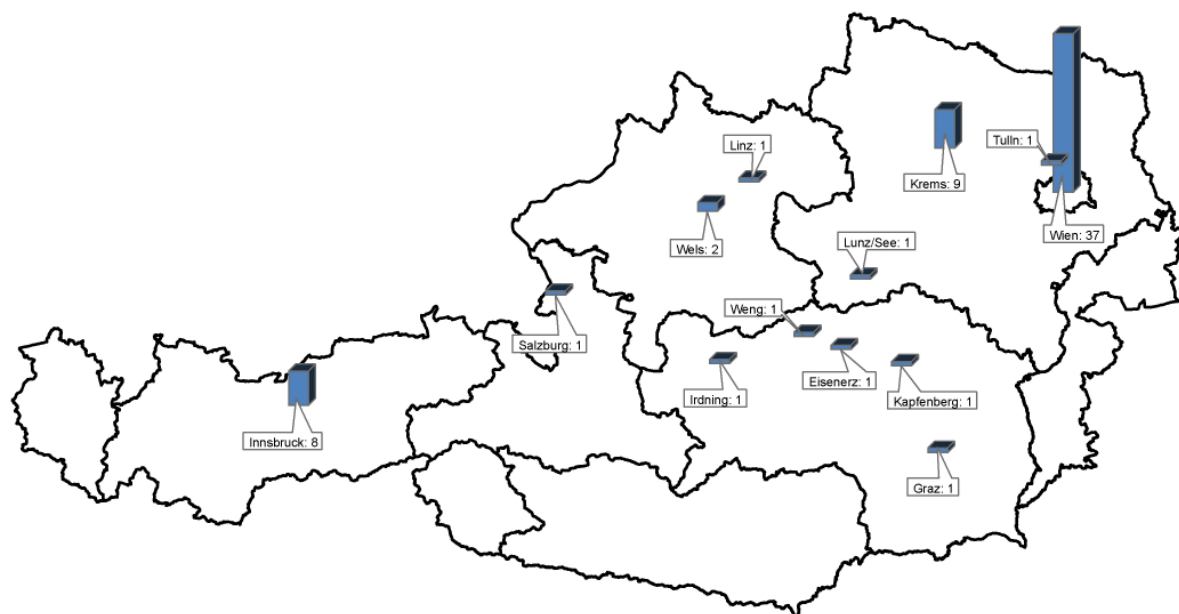


Abbildung 20: Regionale Verteilung Sammlungen inkl. elektronischer Datenbanken

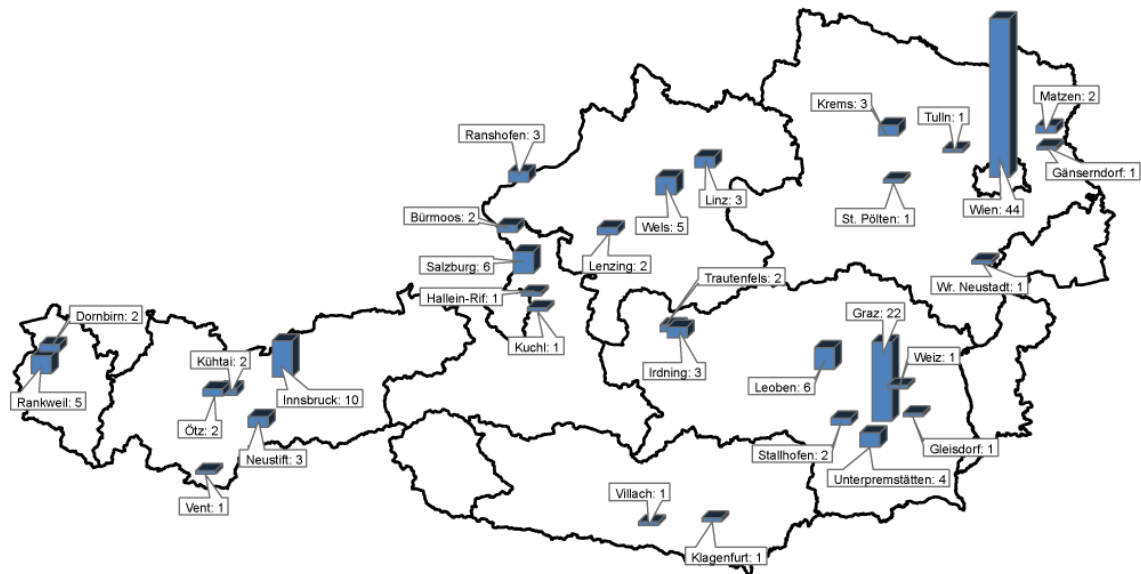


Abbildung 21: Regionale Verteilung geschlossener baulicher Infrastruktur

5.4 Detailauswertung bestehende Forschungsinfrastruktur

Im Mittelpunkt der nachfolgenden Detailauswertung stehen die genannten, bestehenden Forschungsinfrastrukturen aus dem Bereich Wissenschaft (Hochschulsektor, Sektor Staat, privater gemeinnütziger Sektor) ergänzt um jene aus dem kooperativen Sektor. Diese Vorgangsweise wurde gewählt, da zum Einen der Bereich Wissenschaft in Rahmen eines ggf. zweistufigen Verfahrens und auf Basis eines umfangreicheren, detaillierteren Fragebogens analysiert wurde, und zum Anderen im Sektor Wirtschaft eine relativ niedrige Rücklaufquote erzielt wurde. Da die Aussagekraft der Ergebnisse aus dem Sektor Wirtschaft relativ gering ist, wird auf diesen Sektor nur anhand ausgewählter und besonders interessanter Beispiele eingegangen.

Bestehende Forschungsinfrastruktur (Großgeräte/Großanlagen, Core Facilities, Sammlungen) wird im Rahmen der vorliegenden Detailauswertung in Bezug auf folgende Faktoren beleuchtet:

- Alter und Lebensdauer
- Personalbedarf
- Kosten und Finanzierung
- Bespielung

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt grundsätzlich singular sowie relativ nach den drei wesentlichen Kenngrößen

- Sektor
- thematischer Schwerpunkt und
- Infrastrukturtyp

Die Ergebnisse und Erkenntnisse der offenen Fragen finden textuell in die entsprechenden Unterkapitel Eingang.

Die folgenden Unterkapitel sind so aufgebaut, dass jeweils zu Beginn textuell auf die wesentlichen Ergebnisse zu den einzelnen Auswertungskriterien eingegangen wird und die entsprechenden Graphiken im Anschluss angeführt werden.

5.4.1 Alter und Lebensdauer

5.4.1.1 Altersverteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur

Um das Alter der genannten Forschungsinfrastrukturen einschätzen zu können, wurde im Rahmen der Erhebung der Anschaffungszeitpunkt der Forschungsinfrastrukturen abgefragt (bei mehreren Komponenten bzw. bei Anschaffung in mehreren Phasen – sofern aussagekräftig – das durchschnittliche Anschaffungsjahr), bei Sammlungen der ungefähre Zeitpunkt der „Gründung“. Aus den angegebenen Jahreszahlen wurde anschließend das Alter der Infrastrukturen berechnet und in vier Klassen (0-5; 6-10; 11-15; >15 Jahre) eingeteilt.

Der Großteil der erhobenen bestehenden Forschungsinfrastruktur (62%) ist jünger als fünf Jahre, während nur 13% der Nennungen älter als 15 Jahre sind – d.h. die genannte bestehende Forschungsinfrastruktur ist relativ jung.

Im privaten gemeinnützigen Sektor wurden über 85% der gesamten genannten Forschungsinfrastruktur innerhalb der vergangenen 10 Jahre angeschafft. Der Anteil an junger Forschungsinfrastruktur (0-5 Jahre) beträgt hier ebenso wie im kooperativen Sektor und im Sektor Staat über zwei Drittel. Die im Vergleich mit den anderen Sektoren älteste genannte Forschungsinfrastruktur weist der Hochschulsektor auf, wenngleich auch hier der Anteil der Forschungsinfrastruktur, die jünger als fünf Jahre alt ist, mehr als 50% beträgt.

Eine überdurchschnittliche Häufung an genannter Forschungsinfrastruktur mit einem Alter <5 Jahren findet sich mit knapp 90% im Bereich „Informations- und Kommunikationstechnologie“. Auch die Bereiche „Manufacturing, Produktions- und Prozessmanagement“ sowie „Chemie“ und „Mobilität & Verkehr“ nannten im Vergleich viele junge Infrastrukturen. Den niedrigsten Anteil an junger Forschungsinfrastruktur (0-5 Jahre) und gleichzeitig den höchsten Anteil an Infrastruktur mit einem Alter >15 Jahren gibt der Bereich „Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften“ an.

Vergleicht man die unterschiedlichen Infrastrukturtypen, so ergibt sich der höchste Anteil an älterer Forschungsinfrastruktur (>15 Jahre) naturgemäß im Bereich „Sammlungen“.

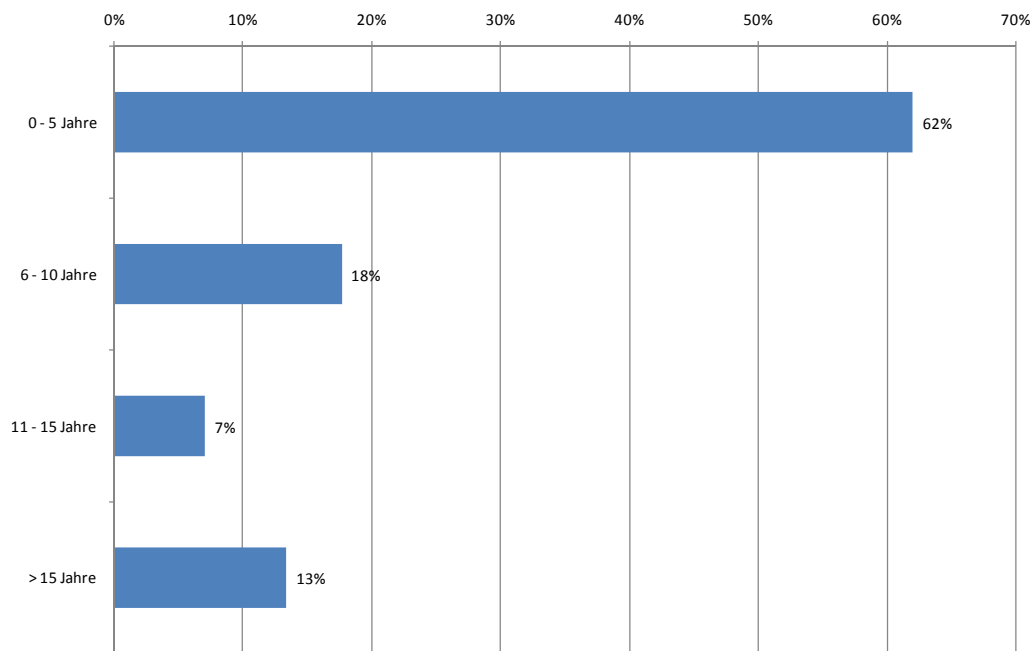


Abbildung 22: Altersverteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur, relativ, N = 329

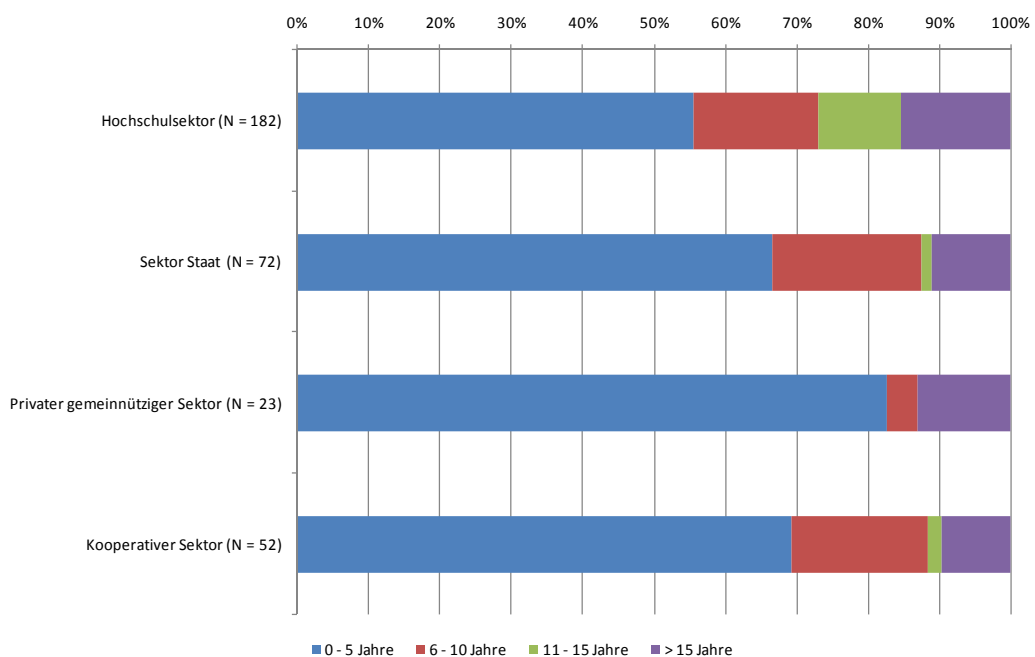


Abbildung 23: Altersverteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, relativ

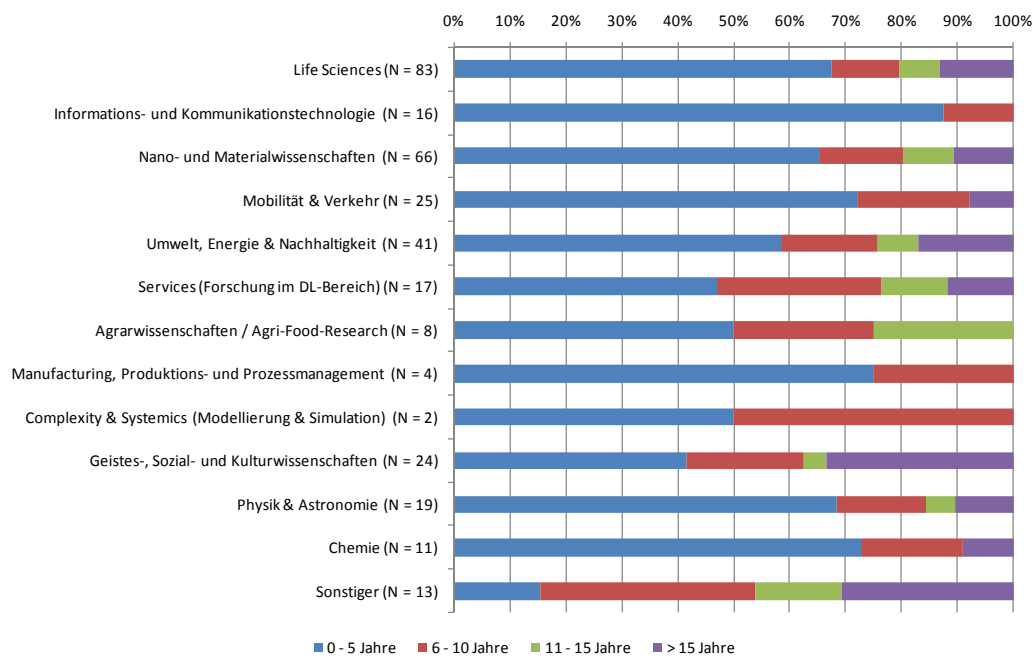


Abbildung 24: Altersverteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, relativ

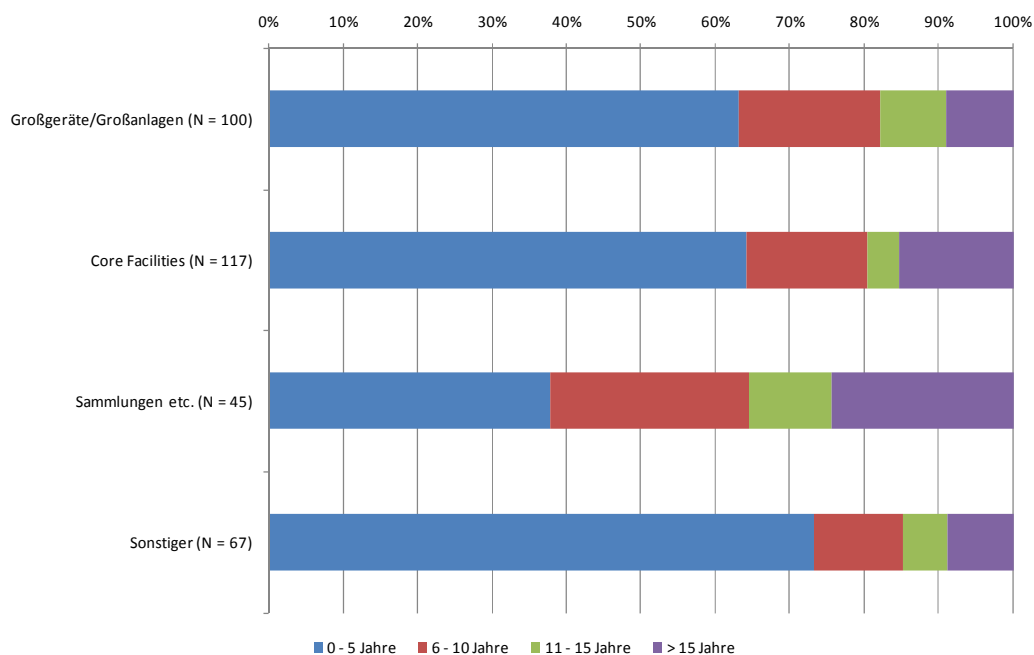


Abbildung 25: Altersverteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach Infrastrukturtypen, relativ

5.4.1.2 Technische Lebensdauer der bestehenden Forschungsinfrastruktur

Neben dem Alter der Forschungsinfrastruktur ist auch die geschätzte (technische) Lebensdauer, d.h. jener Zeitraum, in der die Forschungsinfrastruktur unter Einbeziehung der notwendigen und üblichen Wartungsmaßnahmen ihrer Funktionen und ihrem bestimmungsmäßigen Gebrauch voll genügen kann, von besonderem Interesse. Die Auswahlmöglichkeiten im Rahmen der Fragebogenerhebung waren hierbei wie folgt gegeben: 0-2; 3-5; 6-10; 11-15; >15 Jahre; unbegrenzt.

Knapp 44% aller erhobenen bestehenden Forschungsinfrastrukturen müssen in den kommenden 10 Jahren ersetzt oder einem Upgrade unterzogen werden. Dem gegenüber steht etwas mehr als ein Drittel an Infrastrukturen, die über eine Lebensdauer von >15 Jahren bzw. über eine unbegrenzte Lebensdauer verfügen.

Der größte Anteil an erhobenen Forschungsinfrastrukturen, die in den nächsten 5 bzw. 10 Jahren ersetzt bzw. upgegradet werden müssen, findet sich im kooperativen Sektor, gefolgt vom Sektor Staat. Der private gemeinnützige Sektor nannte die größte Anzahl an Forschungsinfrastrukturen mit unbegrenzter (technischer) Lebensdauer.

Innerhalb der thematischen Schwerpunkte ist erwähnenswert, dass im Bereich „Agrarwissenschaft/Agri-Food-Research“ 88% der genannten Forschungsinfrastrukturen über eine unbegrenzte technische Lebensdauer verfügen. Zu den Bereichen, in denen in den kommenden 10 Jahren die meisten genannten Infrastrukturen entweder ersetzt oder upgegradet werden müssen, zählen „Informations- und Kommunikationstechnologie“, „Complexity & Systemics (Modellierung & Simulation)“ sowie „Chemie“.

Unter den drei erhobenen Infrastrukturtypen weisen Sammlungen die höchste technische Lebensdauer auf: 70% der hier genannten Forschungsinfrastrukturen verfügen über eine unbegrenzte technische Lebensdauer, weitere 18% über eine Lebensdauer von mehr als 15 Jahren. 40% der genannten Großgeräte/Großanlagen und etwas weniger als die Hälfte der Core Facilities müssen in den nächsten 10 Jahren ersetzt oder upgegradet werden.

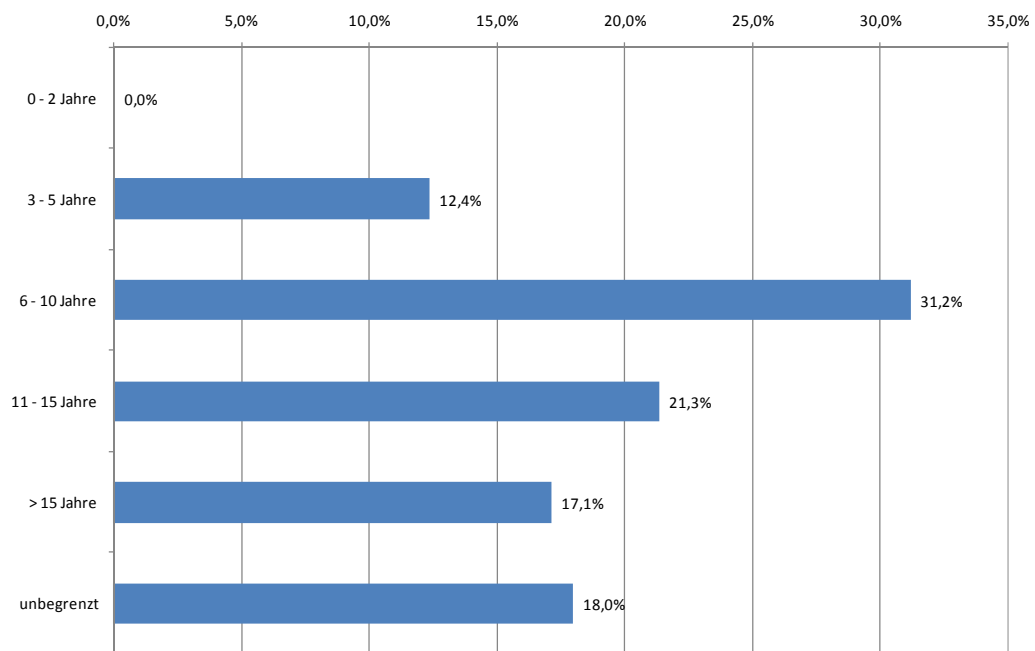


Abbildung 26: Technische Lebensdauer der bestehenden Forschungsinfrastruktur, relativ, N = 356

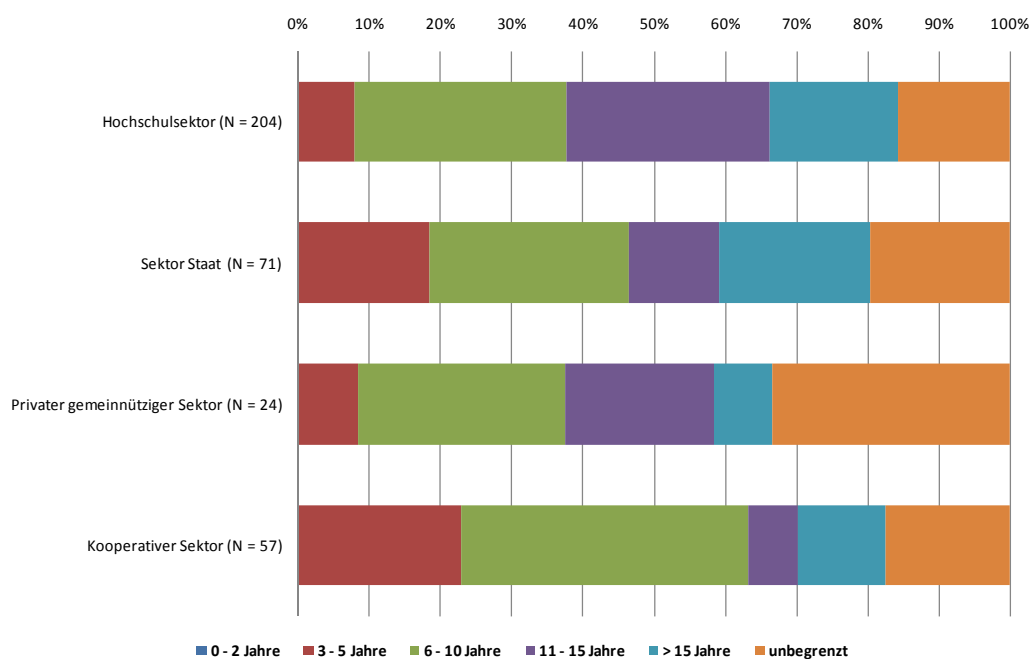


Abbildung 27: Technische Lebensdauer der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, relativ

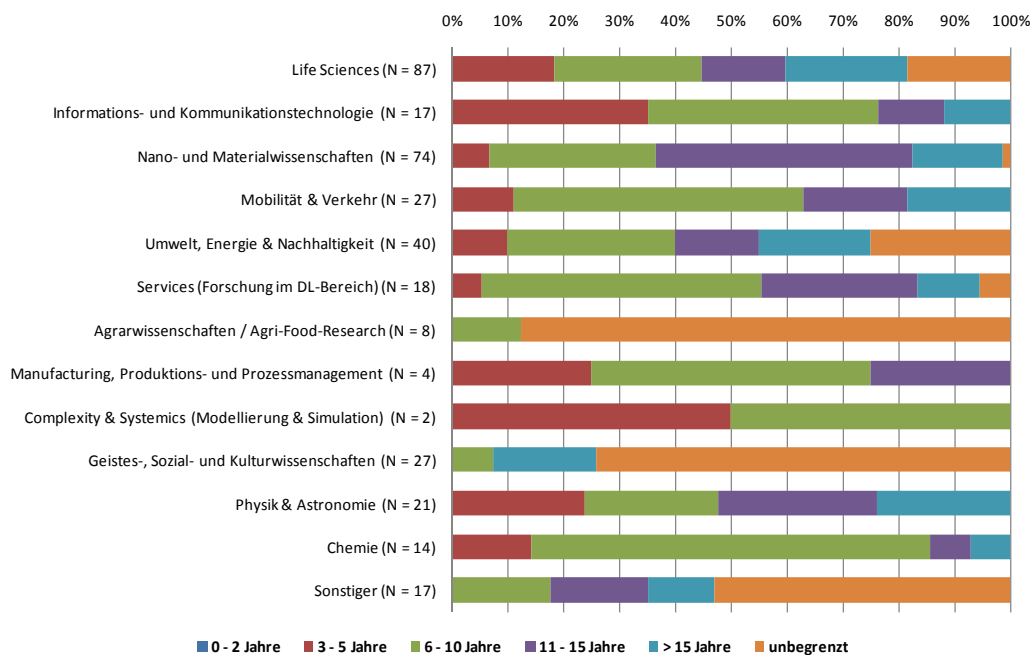


Abbildung 28: Technische Lebensdauer der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, relativ

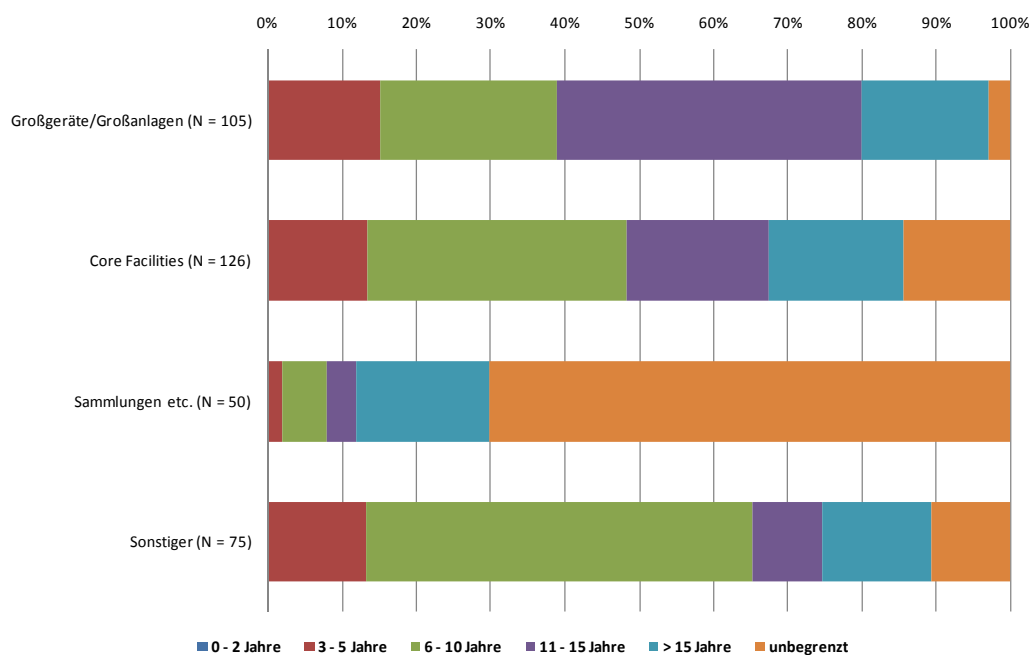


Abbildung 29: Technische Lebensdauer der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach Infrastrukturtypen, relativ

5.4.2 Personalbedarf

5.4.2.1 Personalbedarf für den laufenden Betrieb von Forschungsinfrastruktur

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde auch die Zahl jener Mitarbeiter in VZÄ⁸ erhoben, die unmittelbar für die Betreuung (Bedienung, Wartung und Instandhaltung, etc.) der Forschungsinfrastruktur im laufenden Betrieb notwendig sind. Der Bogen an Auswahlmöglichkeiten spannte sich hier von 0-0,5 VZÄ bis zu >5 VZÄ.

Für knapp drei Viertel der erhobenen bestehenden Forschungsinfrastruktur wird Personal im Ausmaß von 0-3 VZÄ für den laufenden Betrieb benötigt, während für ein Sechstel der genannten Forschungsinfrastrukturen mehr als 5 Vollzeitäquivalente notwendig sind.

Das geringste Ausmaß an Personal für den laufenden Betrieb gibt der private gemeinnützige Sektor an: Sämtliche erhobenen Forschungsinfrastrukturen werden mit 0-3 VZÄ betrieben. Im kooperativen Sektor, der in diesem Ranking an zweiter Stelle steht, trifft dies auf knapp 90% der genannten Forschungsinfrastrukturen zu. Im Gegensatz dazu benötigt mehr als ein Drittel der genannten Infrastrukturen im Sektor Staat mehr als 5 Vollzeitäquivalente.

Im Bereich „Agrarwissenschaften/Agri-Food-Research“ benötigen sämtliche angegebenen Infrastrukturen mehr als 5 Vollzeitäquivalente und auch im Bereich „Informations- und Kommunikationstechnologie“ ist die Ausprägung der Gruppe „>5 VZÄ“ sehr hoch.

Bei den Infrastrukturtypen besteht der höchste Personalbedarf für die genannten Core Facilities.

Im Rahmen offener Fragen wird die allgemeine Personalsituation (Akquirierung von qualifiziertem Personal) wie auch die Finanzierung des Personals zum Betrieb von Forschungsinfrastruktur als teilweise sehr kritisch betrachtet.

⁸ VZÄ ... Vollzeitäquivalent, d.h. ein Mitarbeiter, der 20 h/Woche die Forschungsinfrastruktur betreut, entspricht 0,5 VZÄ

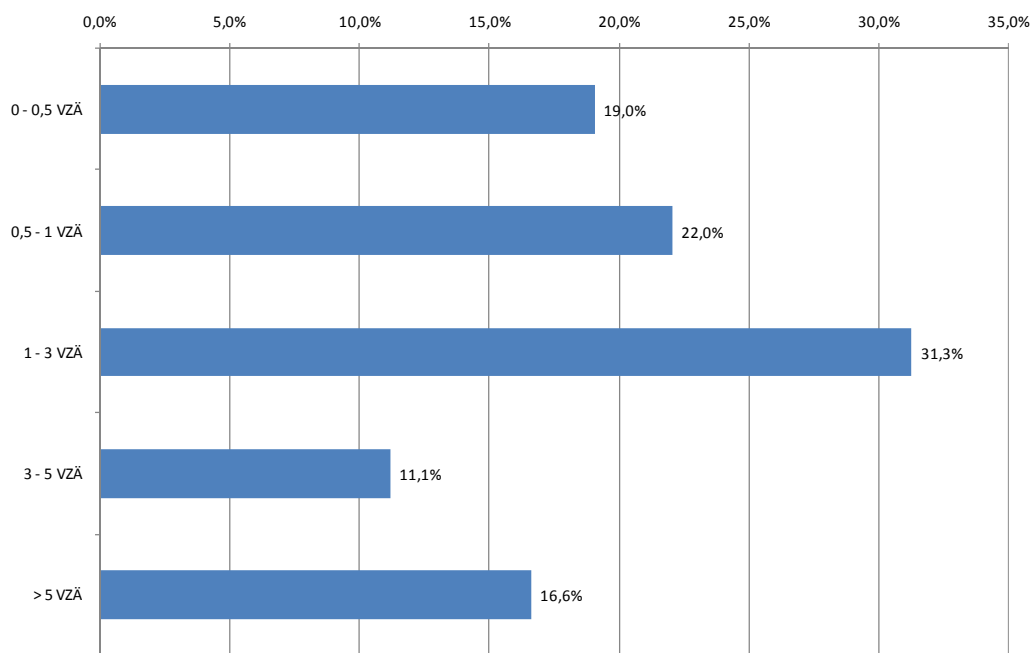


Abbildung 30: Verteilung des Personalbedarfs bestehender Forschungsinfrastruktur, relativ, N = 368

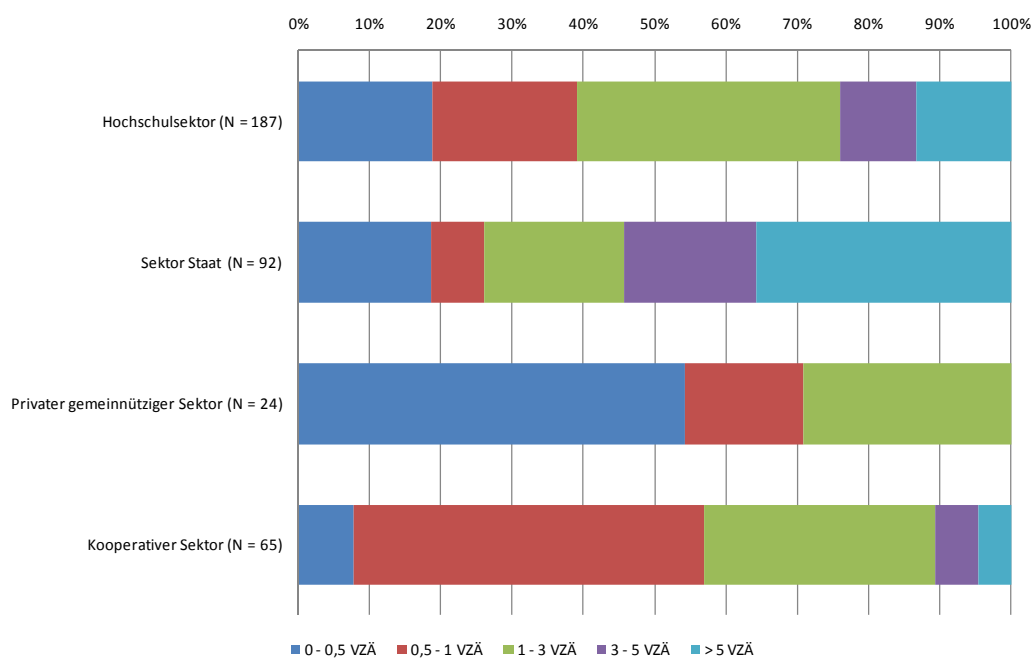


Abbildung 31: Verteilung des Personalbedarfs bestehender Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, relativ

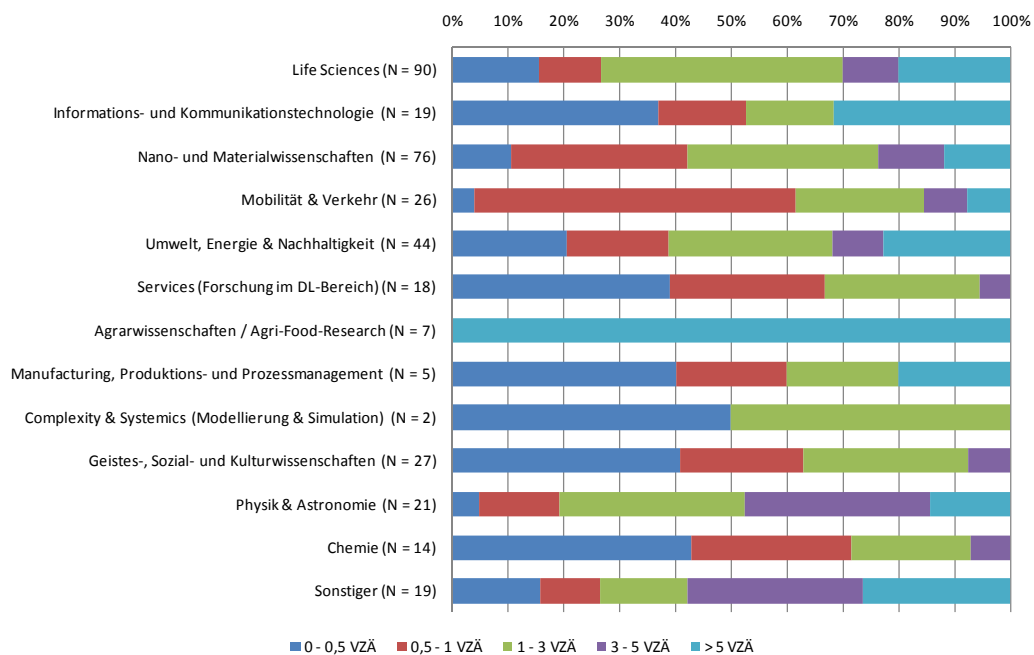


Abbildung 32: Verteilung des Personalbedarfs bestehender Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, relativ

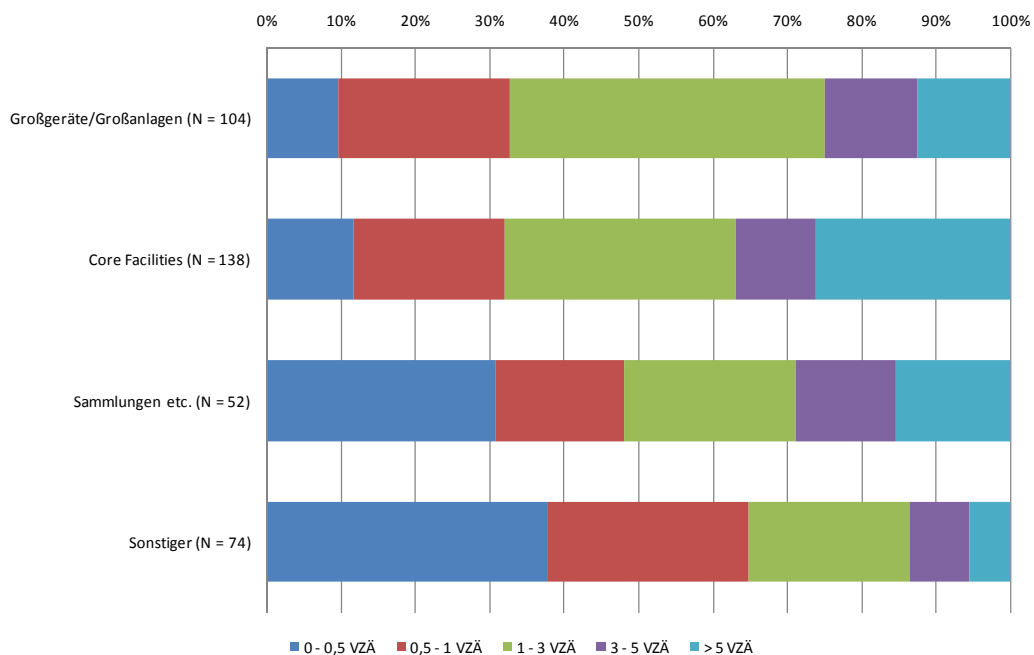


Abbildung 33: Verteilung des Personalbedarfs bestehender Forschungsinfrastruktur nach Infrastrukturtypen, relativ

5.4.3 Kosten und Finanzierung

5.4.3.1 Verteilung der Anschaffungskosten von Forschungsinfrastruktur

Die geschätzten, kumulierten Anschaffungskosten wurden im Rahmen des Fragebogens in der Größenordnung von <500 TEUR bis >10.000 TEUR erhoben.

Mehr als die Hälfte der erhobenen bestehenden Forschungsinfrastrukturen weist Anschaffungskosten unter 500 TEUR auf. Knapp ein Fünftel der angegebenen Forschungsinfrastruktur bewegt sich im Bereich über 2.000 TEUR Anschaffungskosten. In Summe werden für 8,4% der genannten Forschungsinfrastrukturen Anschaffungskosten von über 10.000 TEUR angegeben.

Der kooperative Sektor hält den höchsten Anteil an genannten Forschungsinfrastrukturen mit Anschaffungskosten über 10.000 TEUR, gefolgt vom Sektor Staat. Der private gemeinnützige Sektor gibt ausschließlich Infrastrukturen mit Anschaffungskosten bis maximal 2.000 TEUR an.

Bezogen auf unterschiedliche thematische Schwerpunkte fällt auf, dass die Bereiche „Mobilität & Verkehr“ sowie „Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften“ den größten Anteil an genannten Infrastrukturen mit Anschaffungskosten von >10.000 TEUR aufweisen. Auf der anderen Seite des Spektrums stehen in Summe fünf Schwerpunkte mit Anschaffungskosten ≤ 2.000 TEUR für alle angegebenen Forschungsinfrastrukturen („Agrarwissenschaften/Agri-Food-Research“; „Manufacturing, Produktions- und Prozessmanagement“; „Complexity & Systemics (Modellierung & Simulation)“; „Physik & Astronomie“ sowie „Chemie“).

Sammlungen und sonstige Infrastrukturtypen weisen den höchsten Anteil an genannten Anschaffungskosten >10.000 TEUR auf, während bei den erhobenen Großgeräten/Großanlagen der höchste Anteil von Anschaffungskosten in der Größenordnung von 500-2.000 TEUR festzustellen ist.

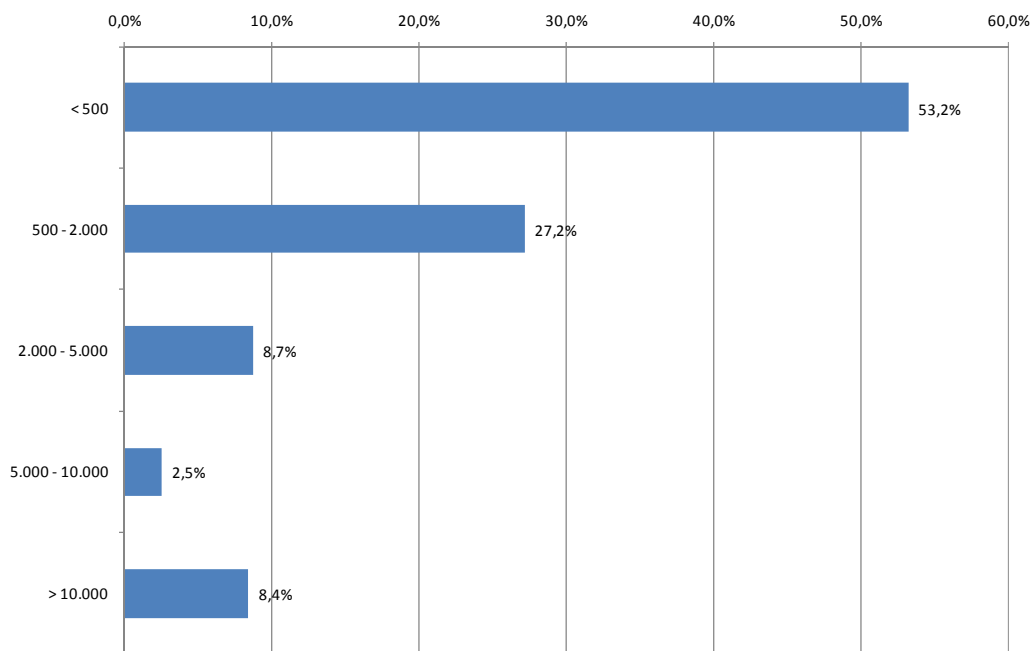


Abbildung 34: Verteilung der Anschaffungskosten bestehender Forschungsinfrastruktur in TEUR, relativ, N = 357

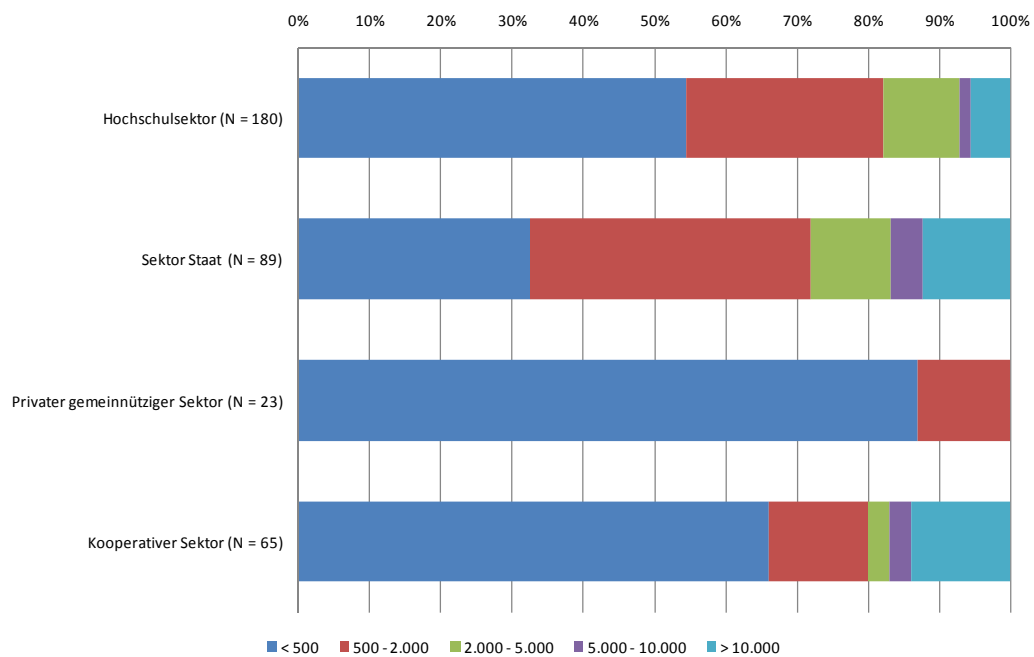


Abbildung 35: Verteilung der Anschaffungskosten bestehender Forschungsinfrastruktur in TEUR nach Sektoren, relativ

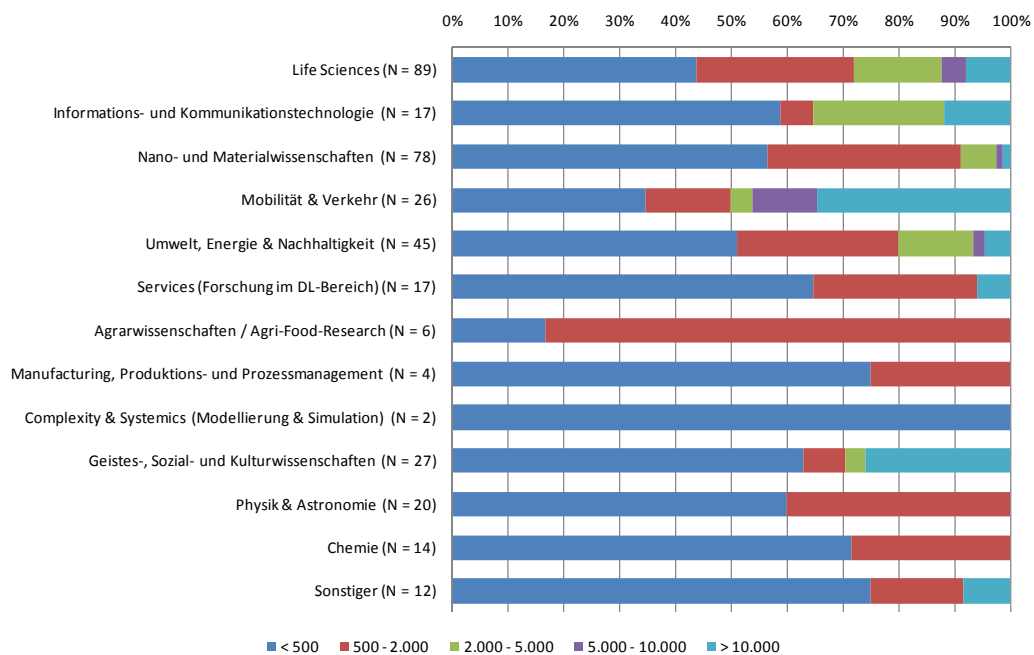


Abbildung 36: Verteilung der Anschaffungskosten bestehender Forschungsinfrastruktur in TEUR nach thematischen Schwerpunkten, relativ

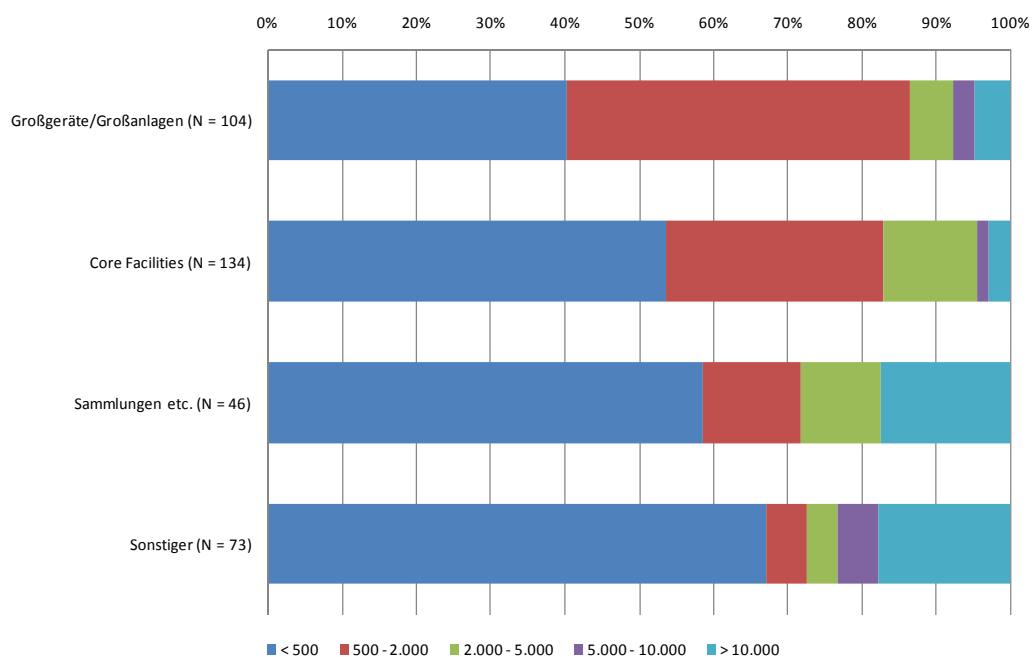


Abbildung 37: Verteilung der Anschaffungskosten bestehender Forschungsinfrastruktur in TEUR nach Infrastrukturtyp, relativ

5.4.3.2 Anteil der öffentlichen Finanzierung an den Anschaffungskosten

Neben der Höhe der Anschaffungskosten stand auch der Anteil der öffentlichen Finanzierung (exkl. Mittel aus Basisfinanzierung bzw. Globalbudget) im Mittelpunkt des Interesses.

Knapp die Hälfte aller erhobenen bestehenden Forschungsinfrastrukturen wird fast ausschließlich (80-100%) öffentlich finanziert. Nur rund ein Sechstel wird nicht oder nur in geringem Maße (0-20%) durch die öffentliche Hand finanziert.

Innerhalb der erhobenen Sektoren sind die genannten Forschungsinfrastrukturen des privaten gemeinnützigen Sektors am geringsten öffentlich finanziert. Der höchste Anteil an öffentlicher Finanzierung beträgt in diesem Sektor 41-60% der Anschaffungskosten. Am stärksten öffentlich finanziert sind die erhobenen Forschungsinfrastrukturen des Hochschulsektors und des Sektors Staat (jeweils mehr als die Hälfte der genannten Forschungsinfrastrukturen sind zu 80-100% öffentlich finanziert).

Die genannten Forschungsinfrastrukturen aus den thematischen Schwerpunkten „Agrarwissenschaften/Agri-Food-Research“, „Life Sciences“ und „Physik & Astronomie“ weisen einen besonders hohen Anteil an öffentlicher Finanzierung auf.

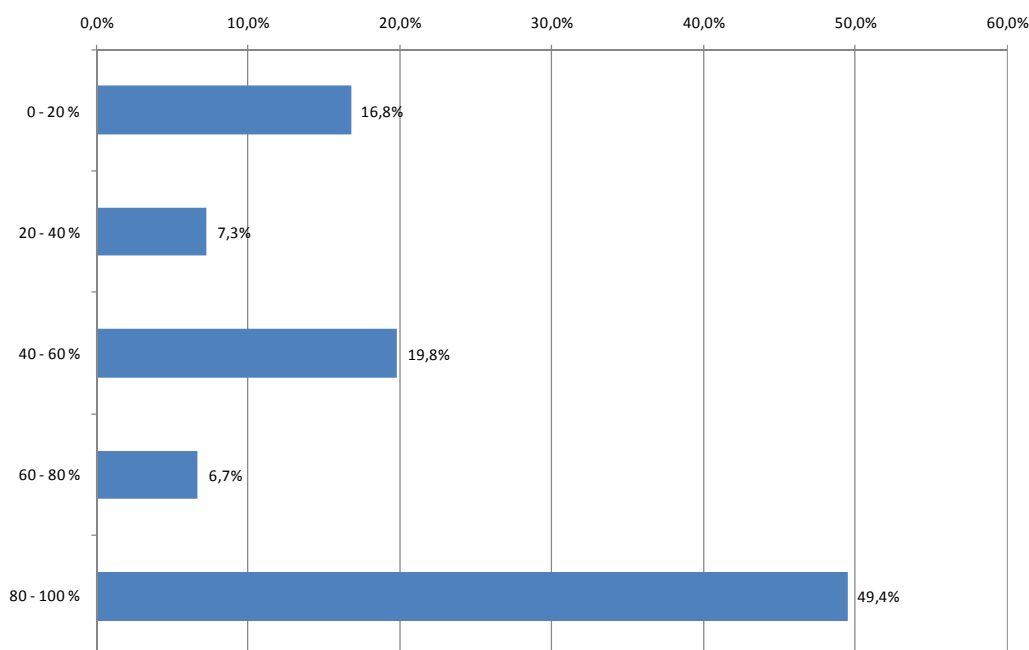


Abbildung 38: Verteilung der öffentlichen Finanzierung der Anschaffungskosten bestehender Forschungsinfrastruktur, relativ, N = 358

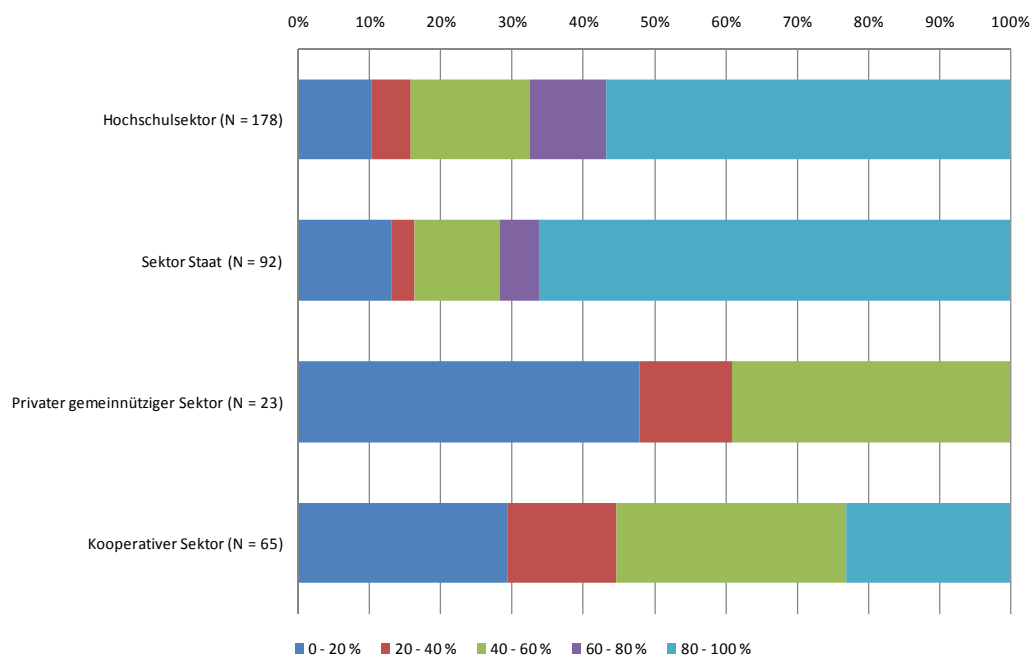


Abbildung 39: Verteilung der öffentlichen Finanzierung der Anschaffungskosten bestehender Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, relativ

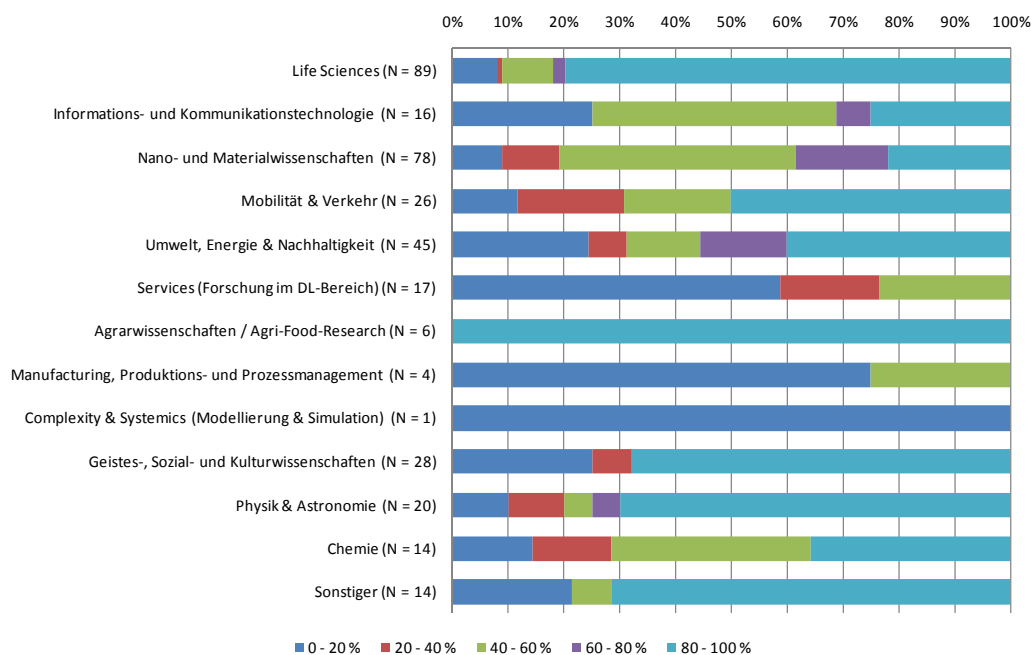


Abbildung 40: Verteilung der öffentlichen Finanzierung der Anschaffungskosten bestehender Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, relativ

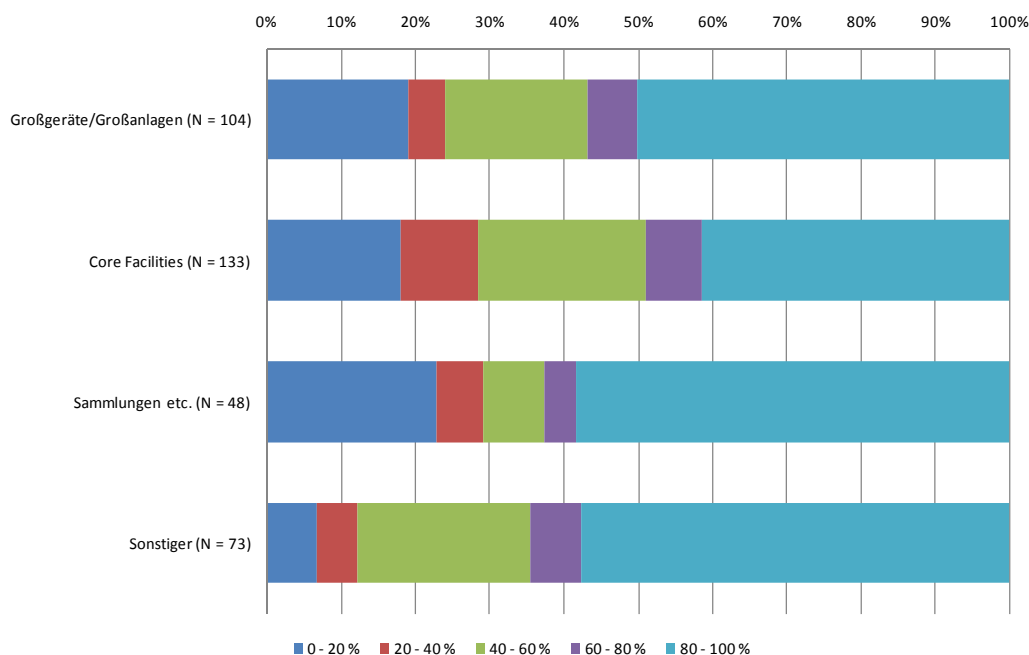


Abbildung 41: Verteilung der öffentlichen Finanzierung der Anschaffungskosten bestehender Forschungsinfrastruktur nach Infrastrukturtypen, relativ

Im Zusammenhang mit den Anschaffungskosten für Forschungsinfrastruktur wurde anhand einer offenen Frage auf die öffentlichen Mittel und Programme eingegangen, aus denen Forschungsinfrastruktur (mit)finanziert wird.

Die in den erhobenen Antworten angegebenen öffentlichen Finanzierungsquellen betreffen unterschiedliche Bundesmittel sowie im Hochschulsektor das organisationsinterne Globalbudget, obwohl dieses in den Fragen zur öffentlichen Finanzierung ausgeklammert wurde. Auf Bundesebene werden mehrere Stellen als Finanzierungsgeber genannt. Zugerechnet wird, dass es keine eigene Plattform für die Finanzierung von Forschungsinfrastruktur gibt. Keine besondere Bedeutung kommt in den Nennungen Förderprogrammen auf EU-Ebene zu.

5.4.3.3 Verteilung der Betriebskosten von Forschungsinfrastruktur

In weiterer Folge wurde die Größenordnung der Kosten für den laufenden Betrieb (Energie, Wartung, Verbrauchsmaterialien, etc.) der genannten Forschungsinfrastruktur exkl. interner Personalkosten abgefragt.

65% aller erhobenen bestehenden Forschungsinfrastrukturen weisen Betriebskosten von unter 50 TEUR p.a. auf. Für 15% der Forschungsinfrastrukturen werden jährliche Betriebskosten von mehr als 200 TEUR angegeben. Vergleicht man die angegebenen Betriebskosten mit den angegebenen

Anschaffungskosten für Forschungsinfrastrukturen, so ergibt sich ca. ein Verhältnis von 1:10 zwischen Betriebskosten und Anschaffungskosten.

Innerhalb der erhobenen Sektoren nennt der private gemeinnützige Sektor die geringsten Betriebskosten pro Forschungsinfrastruktur, der kooperative Sektor weist den größten Anteil an erhobenen Forschungsinfrastrukturen mit jährlichen Betriebskosten von >1.000 TEUR auf.

Der thematische Schwerpunkt „Mobilität & Verkehr“ weist die höchsten jährlichen Betriebskosten für bestehende Infrastruktur auf (38% der genannten Forschungsinfrastrukturen verfügen über Betriebskosten von >10.000 TEUR), während in Bereichen wie „Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften“, „Physik & Astronomie“, „Services (Forschung im DL-Bereich)“ oder „Informations- und Kommunikationstechnologie“ mehr als 80% der genannten Forschungsinfrastrukturen jährliche Betriebskosten von unter 50 TEUR aufweisen.

Im Bezug auf die unterschiedlichen Infrastrukturtypen fällt auf, dass bei den sonstigen Infrastrukturtypen der Anteil der Infrastrukturen mit jährlichen Betriebskosten von über 1.000 TEUR am höchsten ist. Knapp 95% der angegebenen Großgeräte/Großanlagen weisen jährliche Betriebskosten bis 200 TEUR auf.

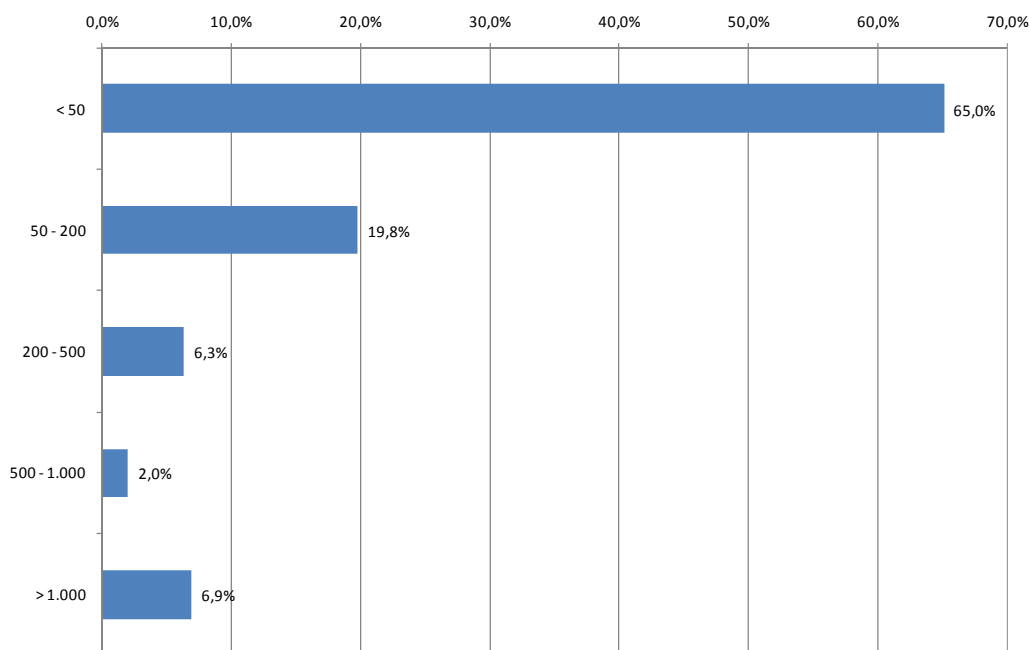


Abbildung 42: Verteilung der jährlichen Betriebskosten bestehender Forschungsinfrastruktur in TEUR, relativ, N = 349

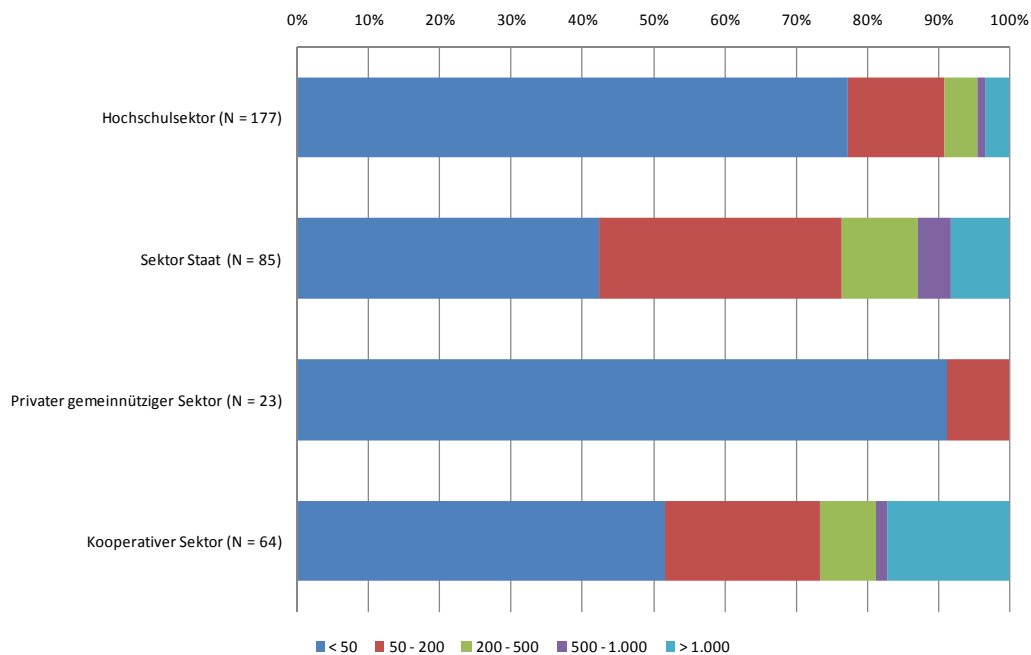


Abbildung 43: Verteilung der jährlichen Betriebskosten bestehender Forschungsinfrastruktur in TEUR nach Sektoren, relativ

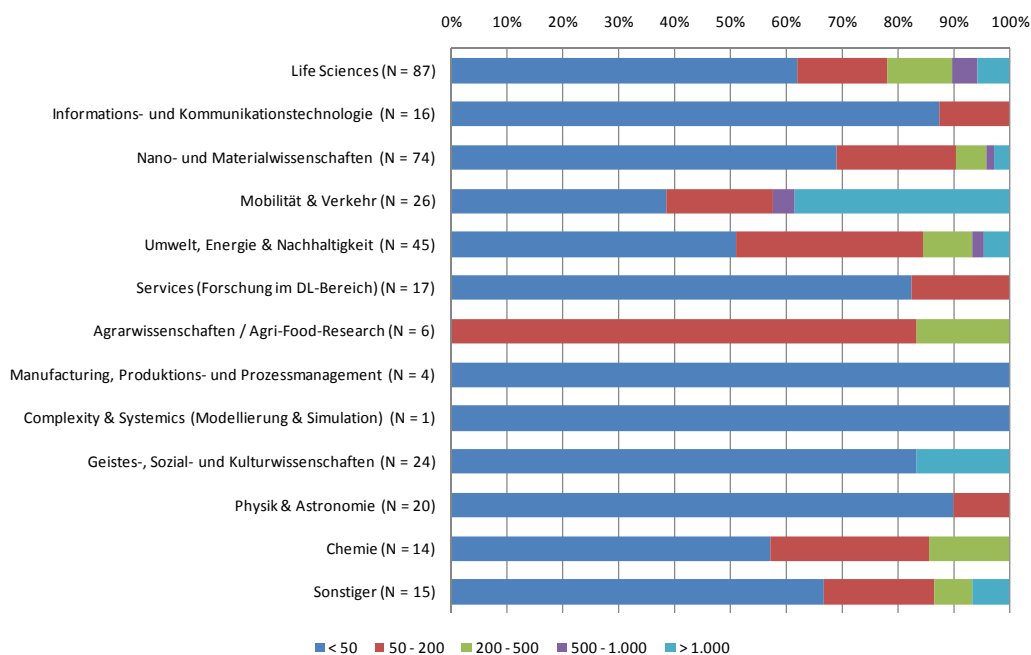


Abbildung 44: Verteilung der jährlichen Betriebskosten bestehender Forschungsinfrastruktur in TEUR nach thematischen Schwerpunkten, relativ

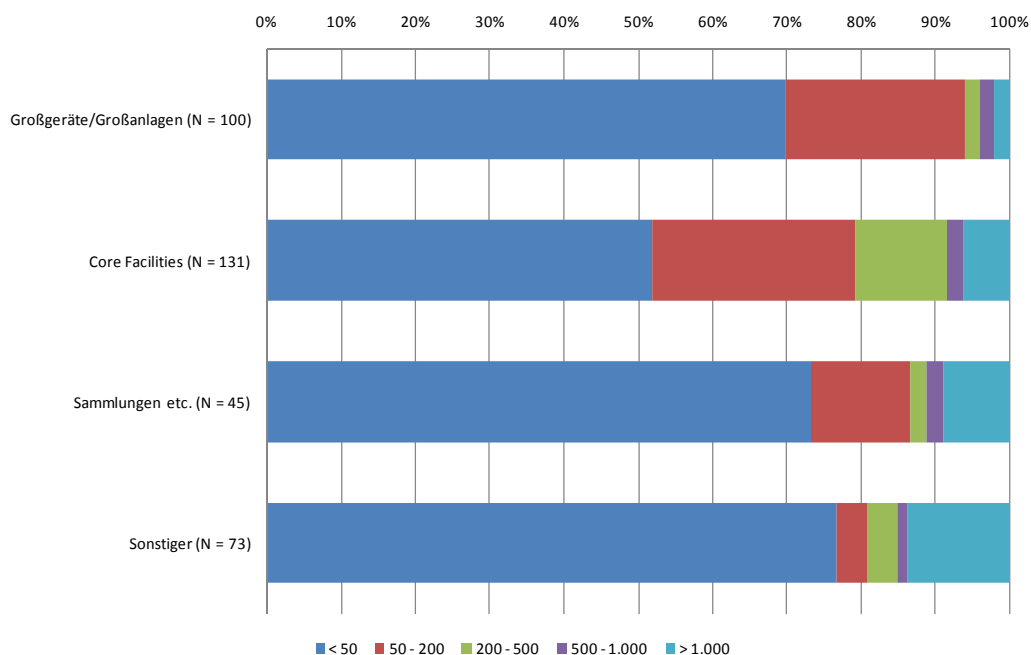


Abbildung 45: Verteilung der jährlichen Betriebskosten bestehender Forschungsinfrastruktur in TEUR nach Infrastrukturtypen, relativ

5.4.3.4 Anteil der öffentlichen Finanzierung an den Betriebskosten

Ebenso wie für die Anschaffungskosten wurde hier der Anteil an den zuvor genannten laufenden Betriebskosten, der seitens der öffentlichen Hand in Form von Zuschüssen, Förderungen, etc. abgedeckt wird, abgefragt.

Für 41,6% aller erhobenen bestehenden Forschungsinfrastrukturen werden die jährlichen Betriebskosten zum überwiegenden Teil (80-100%) öffentlich finanziert. Für knapp ein Drittel der genannten Forschungsinfrastrukturen deckt 0-20% der Betriebskosten die öffentliche Hand.

Betrachtet man die öffentliche Finanzierung von Betriebskosten für Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, so fällt auf, dass die Betriebskosten der genannten Forschungsinfrastrukturen aus dem Hochschulsektor sowie dem Sektor Staat zu einem wesentlich höheren Anteil öffentlich finanziert sind als dies im privaten gemeinnützigen Sektor und im kooperativen Sektor der Fall ist.

In verschiedenen thematischen Schwerpunkten wie z.B. in den Bereichen „Life Sciences“, „Agrarwissenschaften/Agri-Food-Research“ sowie „Physik & Astronomie“ werden die jährlichen Betriebskosten der genannten Forschungsinfrastrukturen überwiegend öffentlich finanziert.

Die Betriebskosten der genannten Sammlungen werden zu einem erheblich höheren Anteil öffentlich finanziert, als jene für Großgeräte / Großanlagen und Core Facilities.

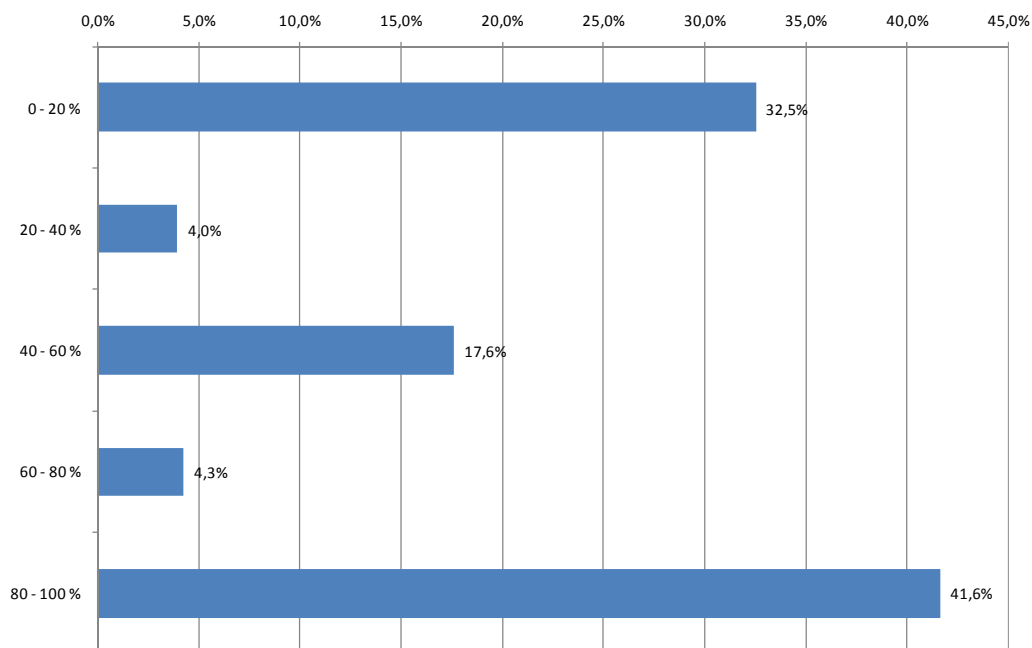


Abbildung 46: Verteilung des Anteils der öffentlichen Finanzierung der Betriebskosten bestehender Forschungsinfrastruktur, relativ, N = 329

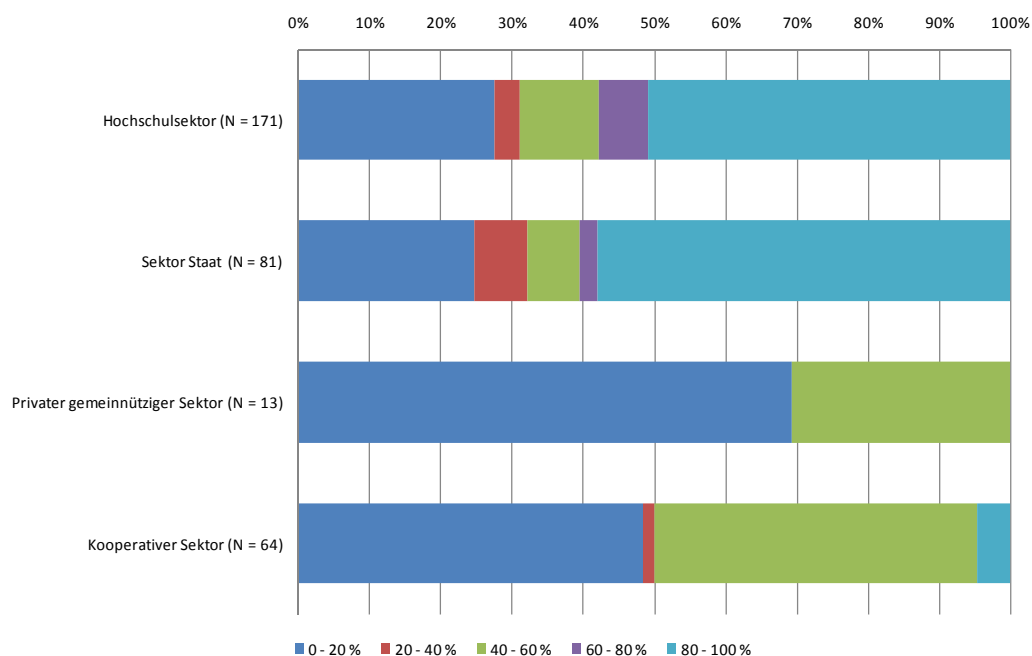


Abbildung 47: Verteilung des Anteils der öffentlichen Finanzierung der Betriebskosten bestehender Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, relativ

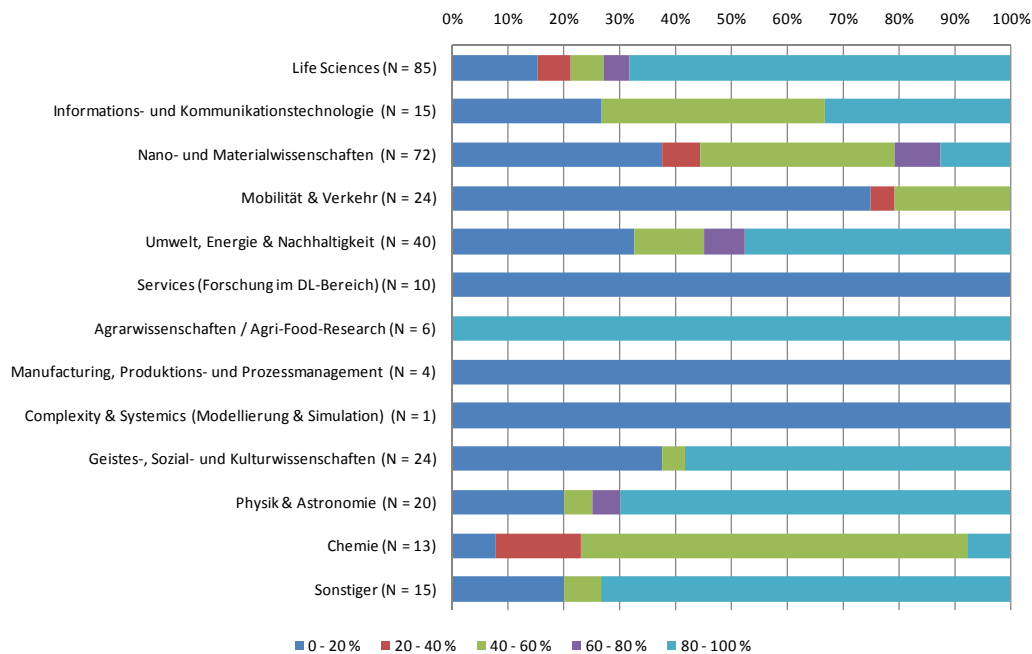


Abbildung 48: Verteilung des Anteils der öffentlichen Finanzierung der Betriebskosten bestehender Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, relativ

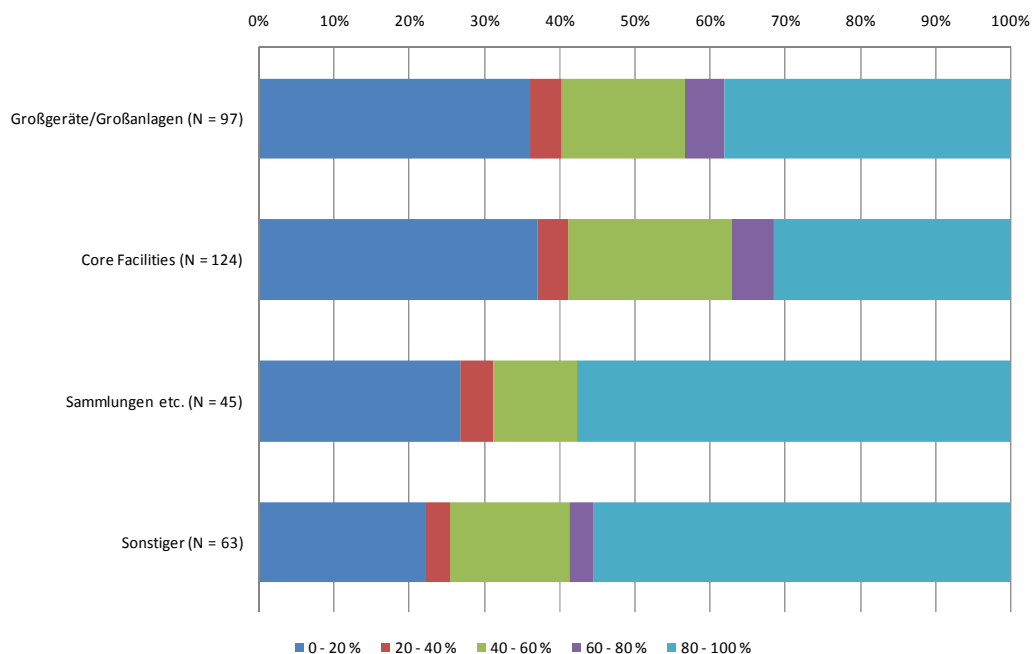


Abbildung 49: Verteilung des Anteils der öffentlichen Finanzierung der Betriebskosten bestehender Forschungsinfrastruktur nach Infrastrukturtypen, relativ

5.4.3.5 Bewertung der Gesamtfinanzierungssituation nach Sektoren

In den Fragebögen wurden auch die nachfolgenden Faktoren in Bezug auf die österreichische Finanzierungssituation von Forschungsinfrastruktur nach dem Schulnotensystem bewertet:

- Anfangsinvestitionen
- Betriebskosten
- Laufende Updates
- Beteiligung/Kooperationen
- Qualitatives Personal

Abbildung 50 spiegelt die Beurteilung der Finanzierungssituation von Forschungsinfrastruktur aus Sicht aller Sektoren wider.

Ein Drittel aller Befragten sieht Schwierigkeiten bei der Finanzierung der Anfangsinvestitionen sowie bei der Finanzierung der laufenden Updates. Einzig im Bereich „Qualifiziertes Personal“ wird die Finanzierungssituation zu mehr als 50% mit entweder „Sehr gut“ oder „Gut“ bewertet.

In Summe betrachtet werden die Noten „Gut“ und „Mittelmäßig“ am häufigsten vergeben – d.h. die Gesamtfinanzierungssituation von Forschungsinfrastruktur in Österreich wird durchschnittlich mit gut bis mittelmäßig bewertet.

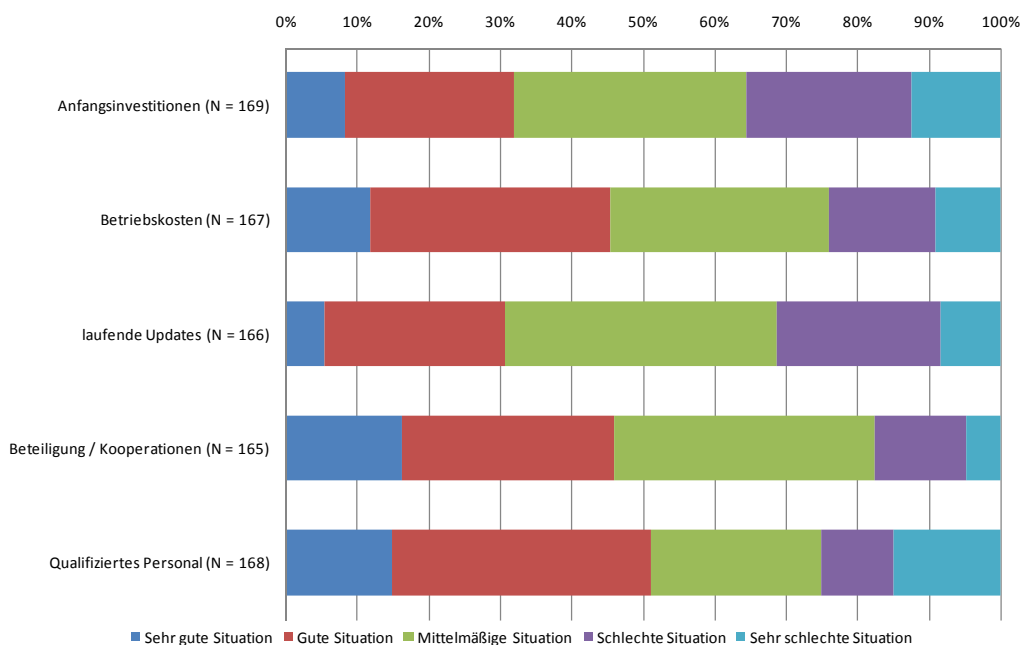


**Abbildung 50: Finanzierungssituation von Forschungsinfrastruktur alle Sektoren
gesamt**

Die folgenden Grafiken zeigen die Ergebnisse aus den Bewertungen detailliert nach den bekannten Sektoren gegliedert:

- Hochschulektor
- Sektor Staat
- Privat gemeinnütziger Sektor
- Kooperativer Sektor
- Sektor Wirtschaft

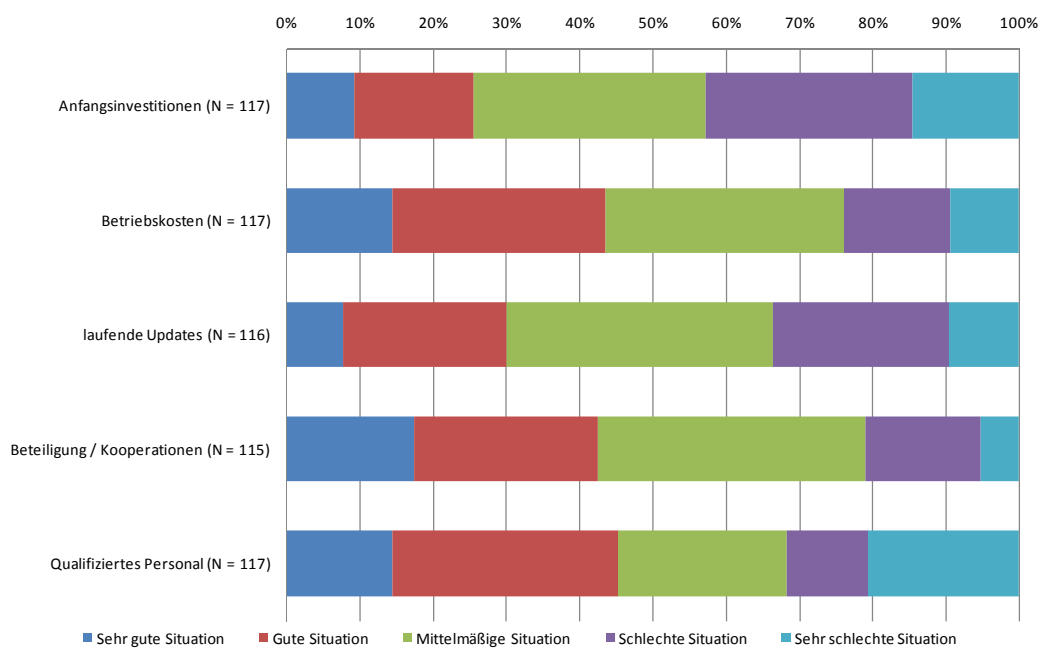


Abbildung 51: Finanzierungssituation von Forschungsinfrastruktur im Hochschulektor

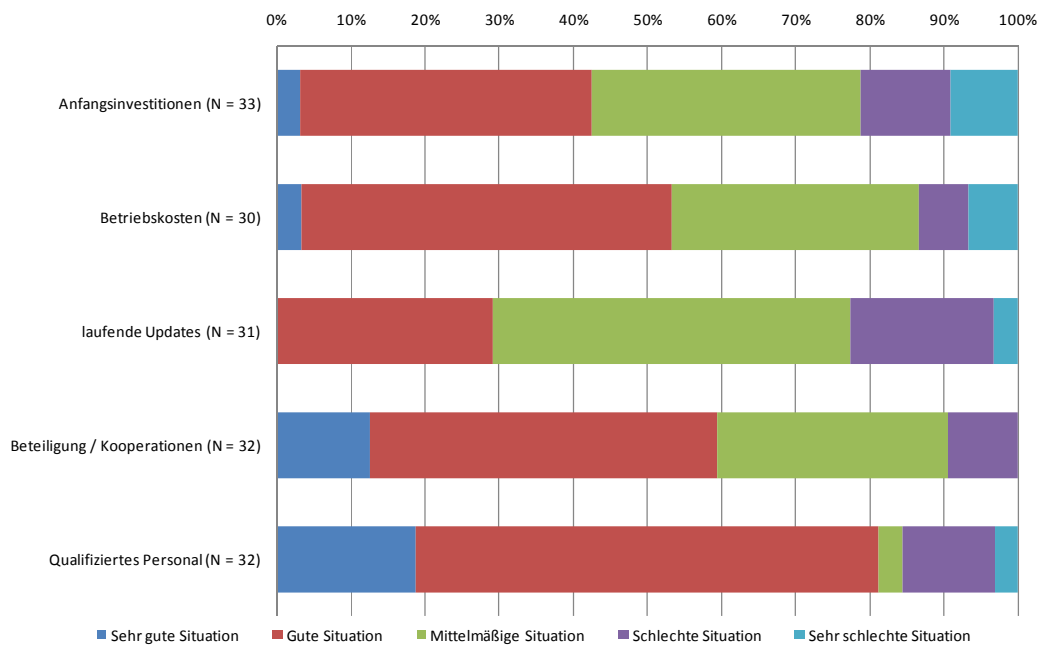


Abbildung 52: Finanzierungssituation von Forschungsinfrastruktur im Sektor Staat

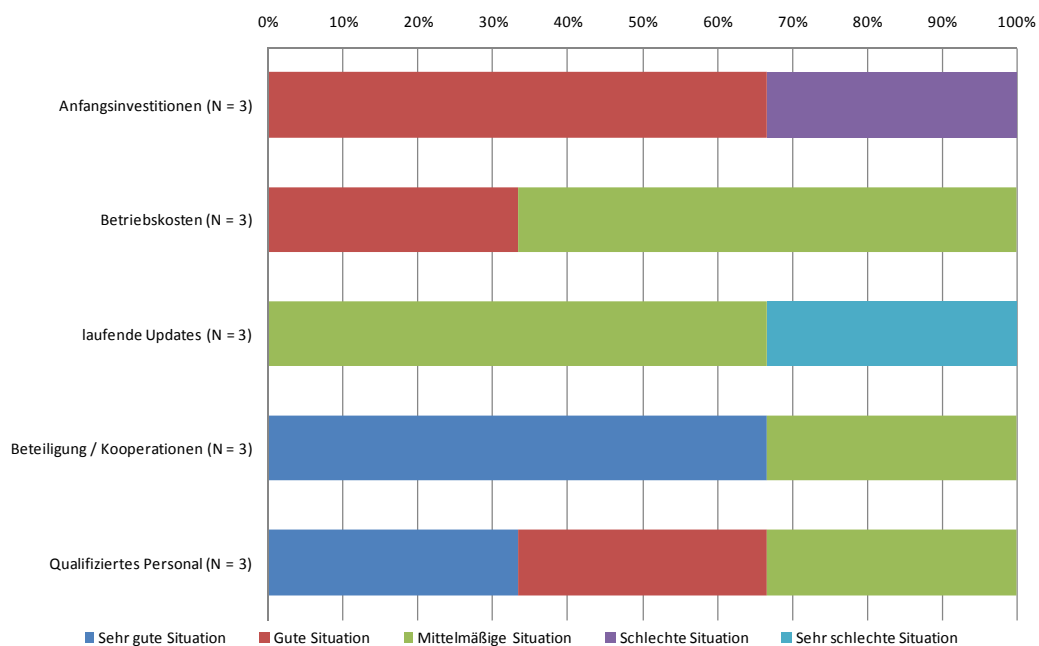


Abbildung 53: Finanzierungssituation von Forschungsinfrastruktur im privaten gemeinnützigen Sektor

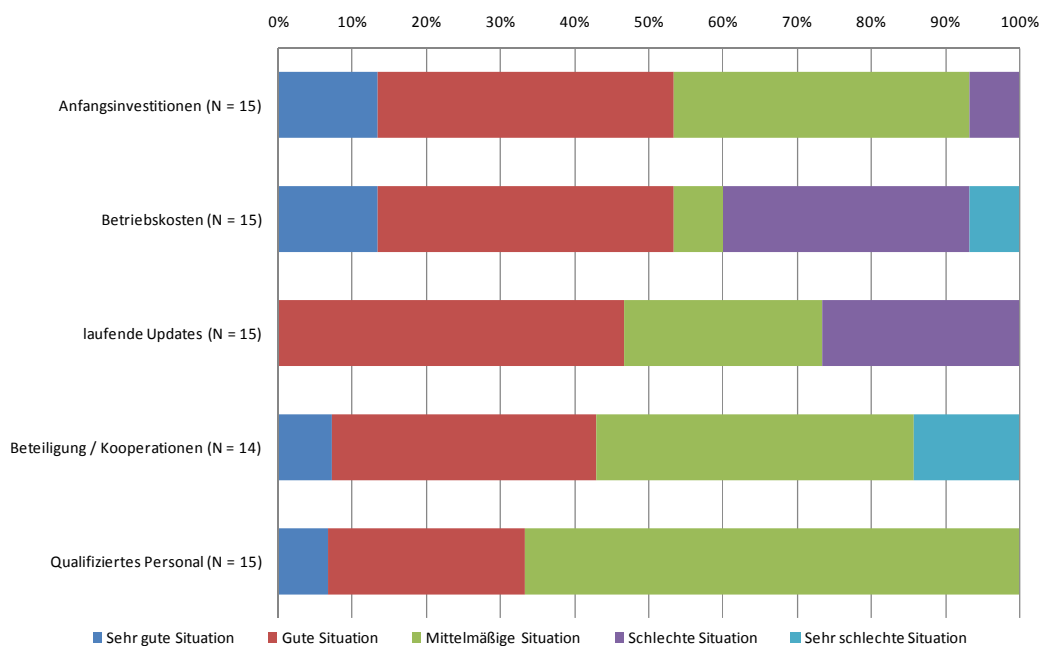


Abbildung 54: Finanzierungssituation von Forschungsinfrastruktur im kooperativen Sektor

In offenen Kommentaren zur allgemeinen Finanzierungssituation skizzieren Nennungen mehrfach die Problematik der Finanzierung von Forschungsinfrastruktur im laufenden Betrieb, die z.B. im Hochschulsektor aus dem Globalbudget bestritten werden muss. Ein weiteres Thema stellen den Antworten zufolge mangelnde Finanzierungsmöglichkeiten für Updates oder den Ersatz von Anlagen dar.

Die Investitionsfinanzierung und in diesem Kontext die Beschränkung auf Förderung von Abschreibungskosten über die Projektlaufzeit wird als weitere Problematik im Zusammenhang mit der Finanzierung von Forschungsinfrastruktur angeführt.

In der Realisierung von Großprojekten mit mehreren Projektpartnern sehen sich Teilnehmer an der Bestandsaufnahme vorwiegend mit rechtlichen und betrieblichen Schwierigkeiten konfrontiert und weisen auf zu wenige Anreize diesbezüglich hin.

Generell wird die allgemeine Förderungssituation für Forschungsinfrastruktur in zahlreichen Kommentaren als verbesserungsfähig beurteilt.

In Abbildung 55 wird die Finanzierungssituation von Forschungsinfrastruktur im Sektor Wirtschaft dargestellt. In der Wirtschaft werden Probleme vor allem in der Finanzierung der Betriebskosten und der laufenden Updates gesehen. Im Unterschied zum Sektor Wissenschaft wird der Bereich Anfangsin-

vestitionen positiver eingestuft. Am positivsten wird der Bereich „qualifiziertes Personal“ bewertet – hier gibt es ausschließlich Nennungen in den Kategorien „Sehr gut“, „Gut“ und „Mittelmäßig“.

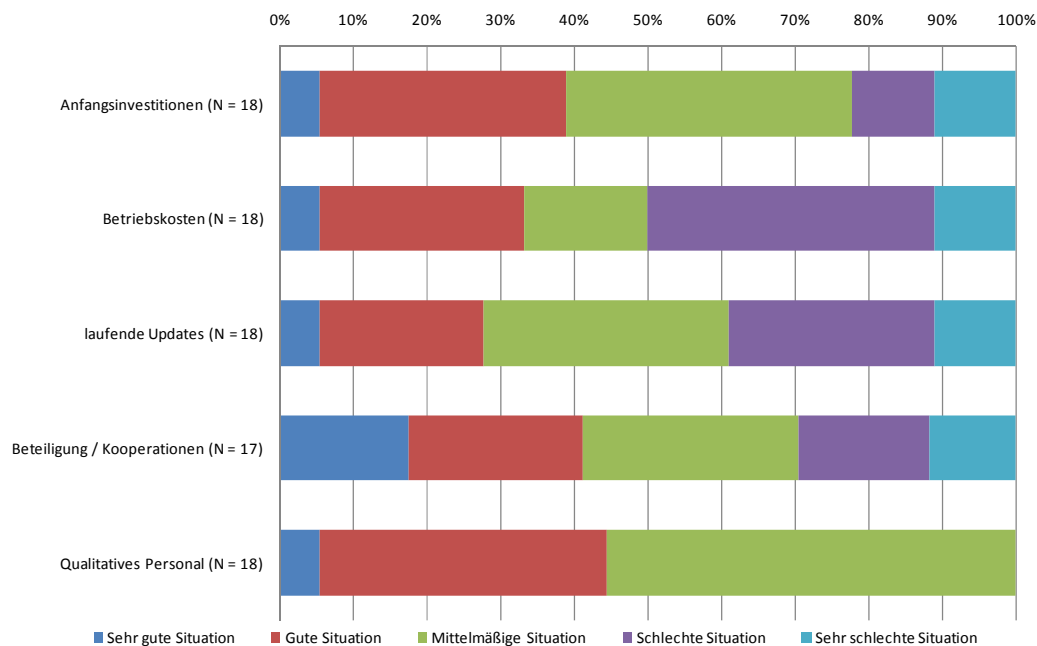


Abbildung 55: Finanzierungssituation von Forschungsinfrastruktur im Sektor Wirtschaft

5.4.4 Beispielung von Forschungsinfrastruktur

5.4.4.1 Verteilung der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft

Neben dem Alter und den Kosten wurde auch die Struktur der Nutzer, die auf die Forschungsinfrastruktur zurückgreifen, näher untersucht. Eine wesentliche Unterscheidung erfolgt hierbei in die Nutzergruppen aus Wissenschaft (inkl. kooperativer Sektor) und Wirtschaft.

Mehr als die Hälfte der erhobenen bestehenden Forschungsinfrastrukturen wird fast ausschließlich (75-100%) von Vertretern aus der Wissenschaft genutzt.

Bei den im Hochschulsektor und im Sektor Staat genannten Forschungsinfrastrukturen findet die höchste ausschließliche Nutzung durch Akteure aus dem Bereich Wissenschaft statt. Die größte Öffnung zur Wirtschaft liegt per definitionem im kooperativen Sektor vor.

In der Betrachtung der thematischen Schwerpunkte zeigt sich, dass in den innerhalb der Bereiche „Life Sciences“, „Services (Forschung im DL-Bereich)“ und „Physik & Astronomie“ genannten Forschungsinfrastrukturen der Anteil der fast ausschließlich wissenschaftlichen Nutzung überdurchschnittlich hoch ist.

Innerhalb der verschiedenen Infrastrukturtypen überwiegt ebenfalls die wissenschaftliche Nutzung. So werden z.B. mehr als 60% der genannten Großgeräte/Großanlagen sowie mehr als die Hälfte der erhobenen Sammlungen zu 75-100% von Vertretern der Wissenschaft genutzt.

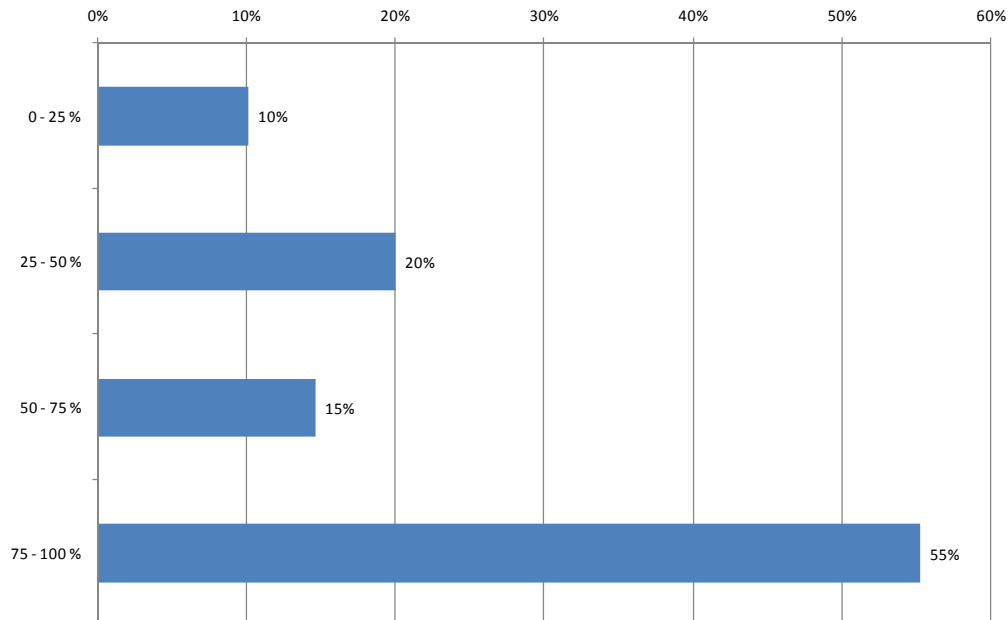


Abbildung 56: Anteil der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft, relativ, N = 335

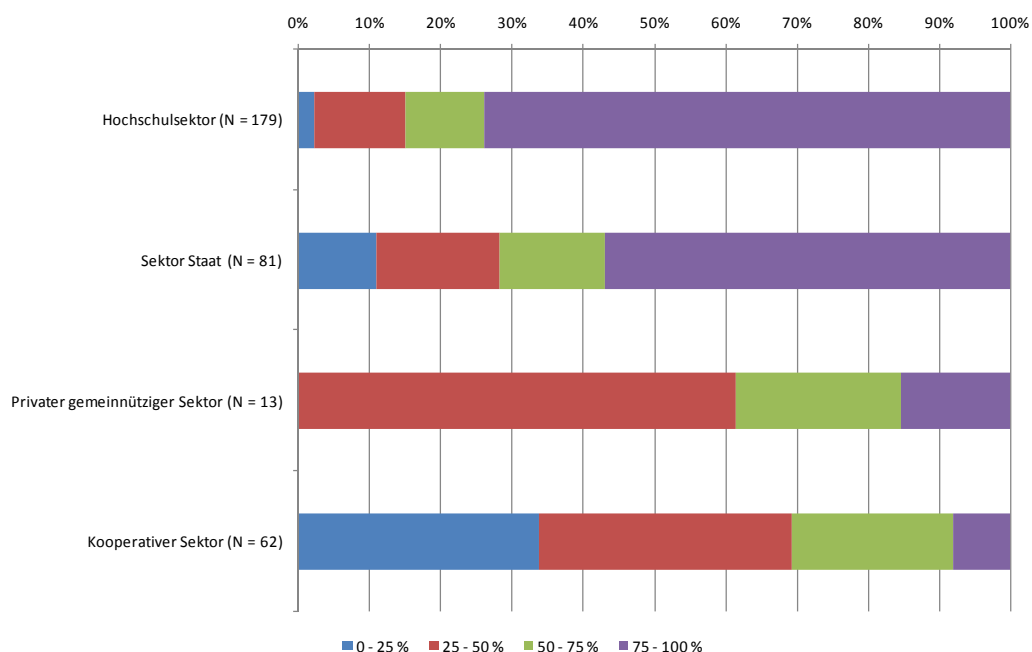


Abbildung 57: Anteil der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft nach Sektoren, relativ

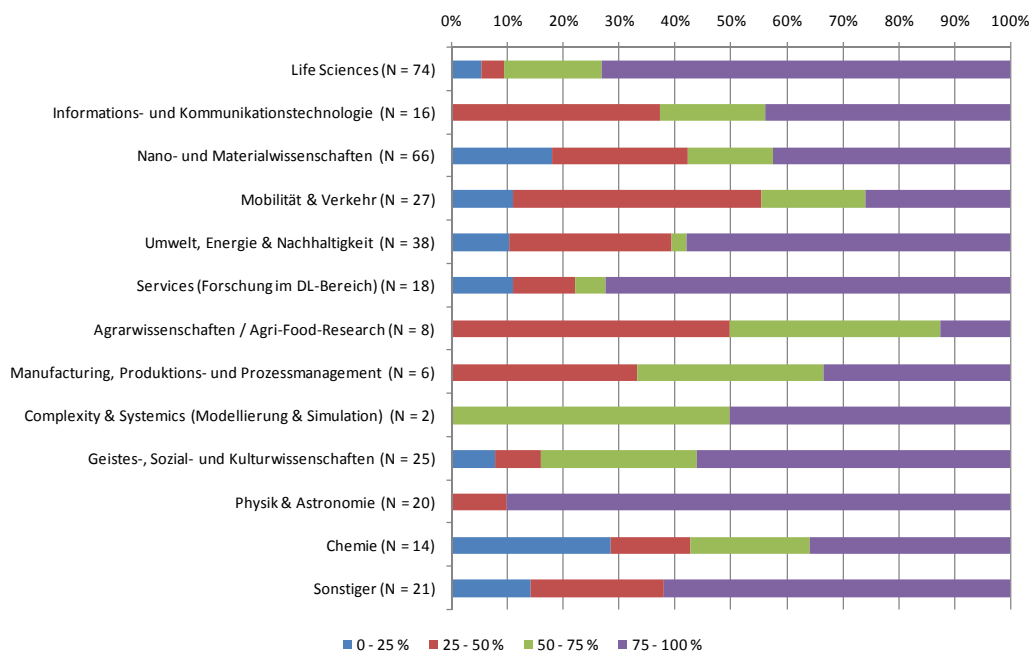


Abbildung 58: Anteil der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft nach thematischen Schwerpunkten, relativ

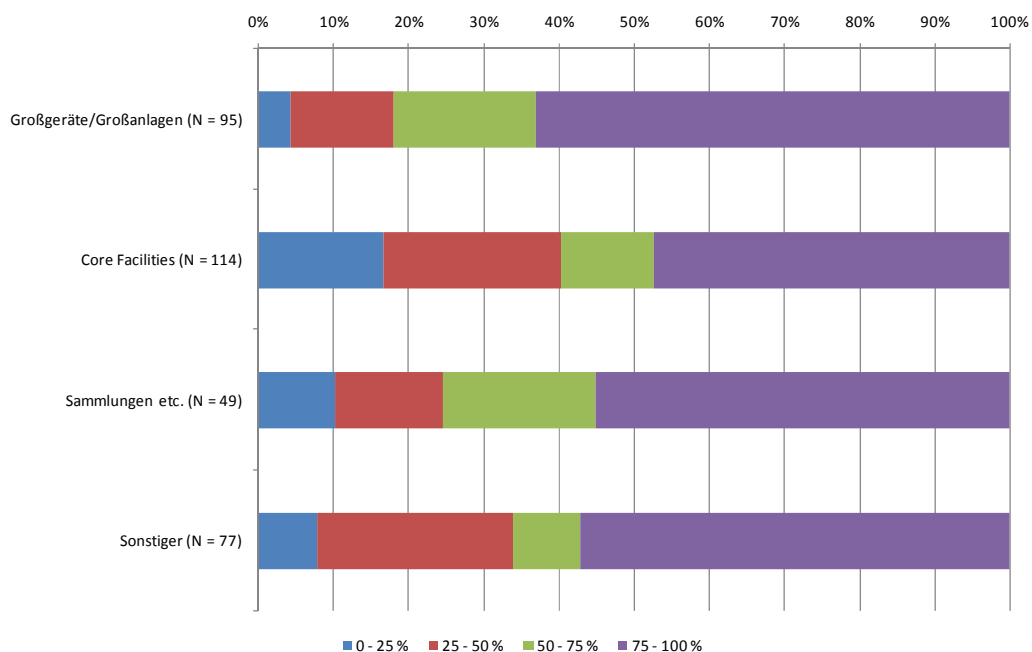


Abbildung 59: Anteil der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft nach Infrastrukturtypen, relativ

5.4.4.2 Verteilung der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft in organisationsinterne, extern nationale und internationale Nutzer

In den Fragebögen wurde des Weiteren abgefragt, wie sich die Verteilung der Nutzer der Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft zusammensetzt. Es wurden dazu folgende Fragen gestellt:

- Welcher Anteil der wissenschaftlichen Nutzung erfolgt ausschließlich organisationsintern?
- Welcher Anteil der wissenschaftlichen Nutzung erfolgt durch externe, nationale Wissenschaftler?
- Welcher Anteil der wissenschaftlichen Nutzer erfolgt durch internationale Wissenschaftler?

Abbildung 60 zeigt die Verteilung der wissenschaftlichen Nutzer im Überblick.

Das Gros der genannten Forschungsinfrastrukturen wird überwiegend von den Mitarbeitern des jeweiligen Infrastrukturträgers, also organisationsintern genutzt. Rund ein Drittel der erhobenen Forschungsinfrastrukturen weist keine externen nationalen, nahezu die Hälfte keine internationalen Nutzer auf. Ergänzend dazu wird nur ein sehr kleiner Anteil an Forschungsinfrastrukturen zu mehr als 50% von externen nationalen oder internationalen Wissenschaftlern genutzt.

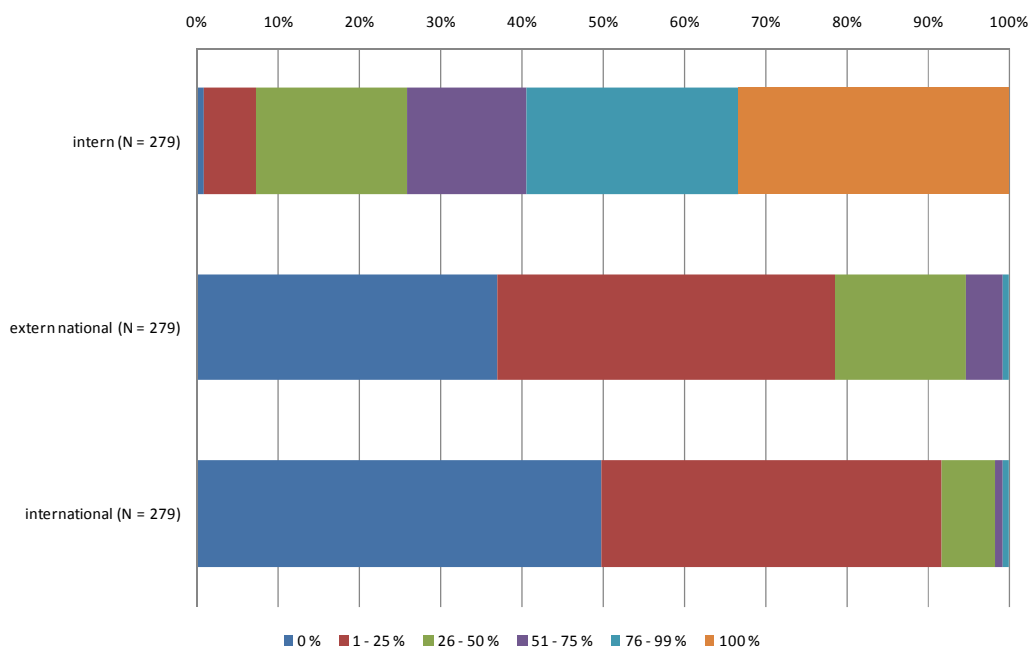


Abbildung 60: Verteilung der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft, relativ

5.4.4.3 Internationale Nutzer

Etwa 50% der genannten Forschungsinfrastrukturen verfügen über keine internationalen Nutzer, weitere 42% werden nur zu maximal 25% von internationalen Wissenschaftlern genutzt. Der Anteil der internationalen Nutzungen über 50% beträgt in Summe nur 2%.

Bezogen auf die Sektoren kann festgestellt werden, dass am ehesten die genannten Forschungsinfrastrukturen im Hochschulsektor und im Sektor Staat international genutzt werden, während im privaten gemeinnützigen Sektor die internationale Nutzung sehr gering ist und mehr als zwei Drittel der genannten Forschungsinfrastrukturen in diesem Sektor über keine internationalen Nutzer verfügen.

Innerhalb der thematischen Schwerpunkte verfügen die genannten Forschungsinfrastrukturen aus den Bereichen „Umwelt, Energie und Nachhaltigkeit“, „Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften“ sowie „Nano- und Materialwissenschaften“ über den relativ höchsten Anteil an internationalen Nutzern aus der Wissenschaft.

Innerhalb der Infrastrukturtypen kann beobachtet werden, dass im Vergleich Sammlungen über den höchsten Anteil internationaler Nutzer verfügen, während dieser Anteil bei Großgeräten/Großanlagen und Core Facilities gering ist.

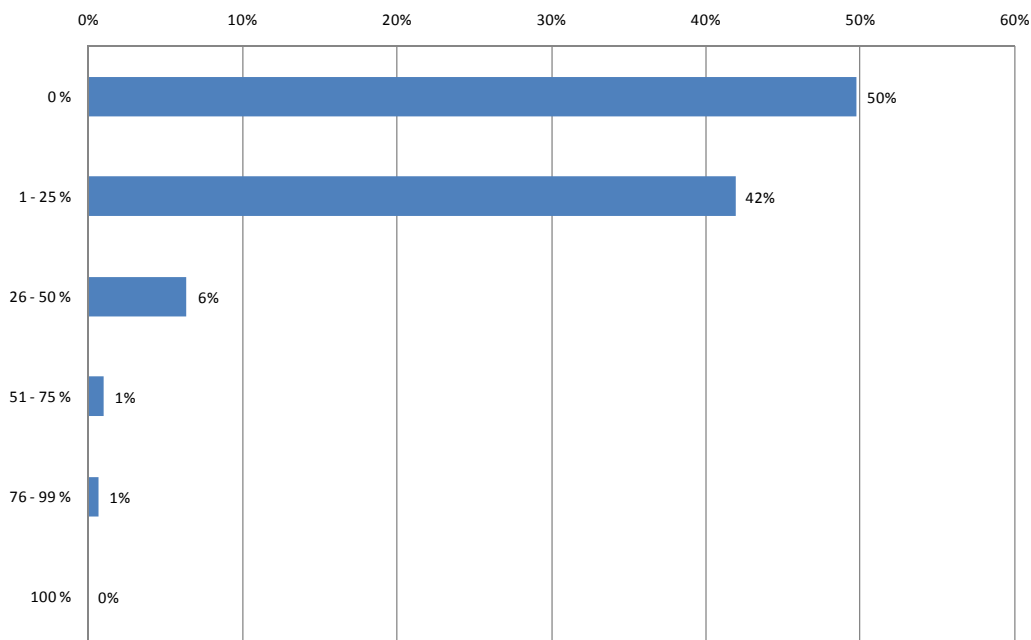


Abbildung 61: Verteilung der internationalen Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft, relativ, N = 279

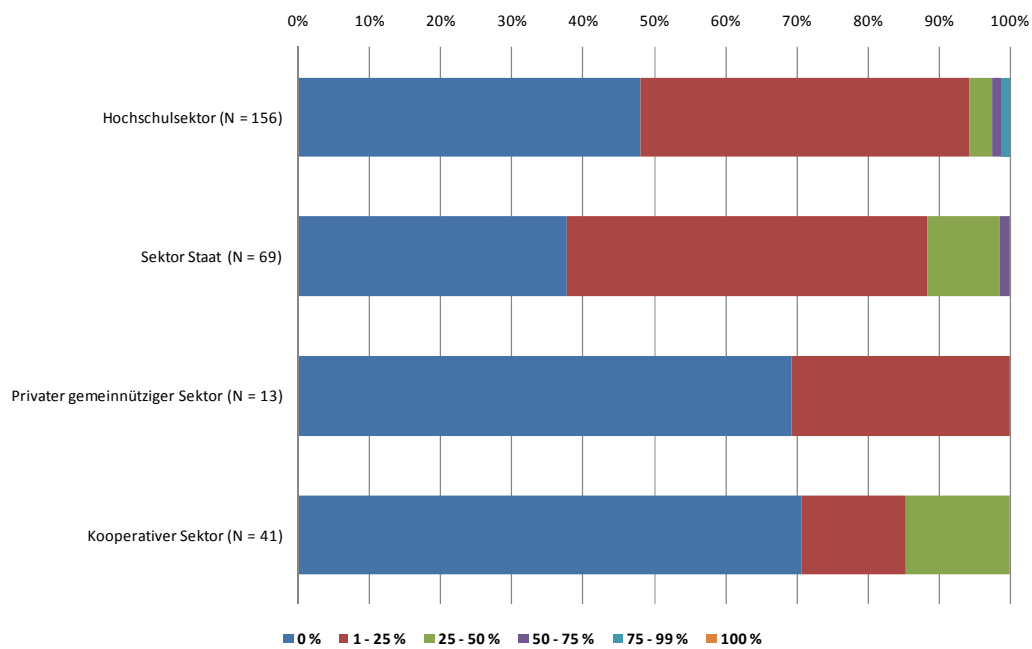


Abbildung 62: Verteilung der internationalen Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft nach Sektoren, relativ

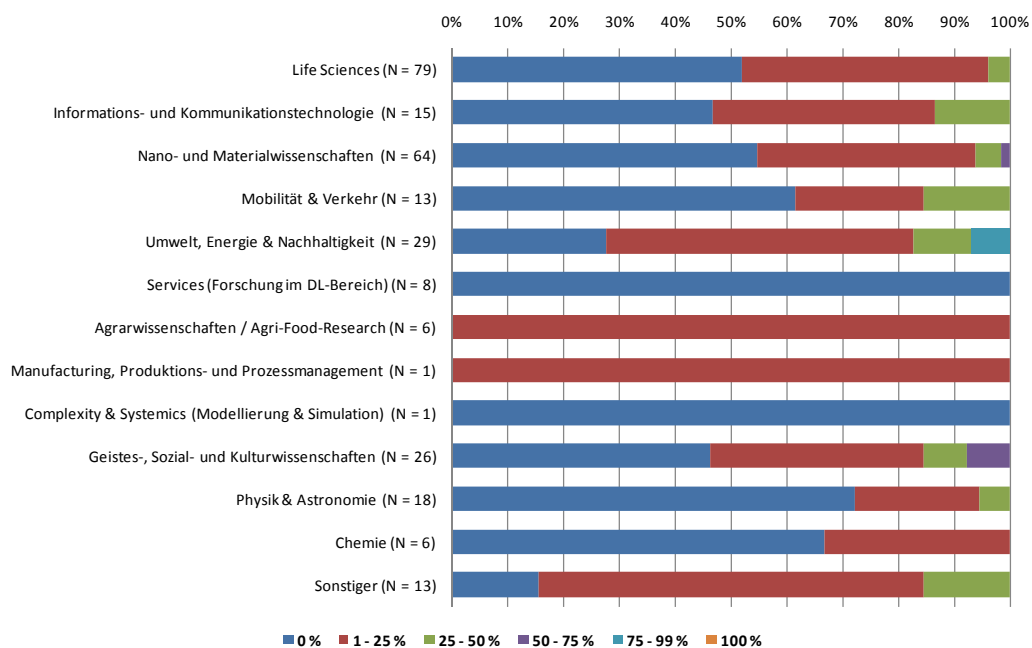


Abbildung 63: Verteilung der internationalen Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft nach thematischen Schwerpunkten, relativ

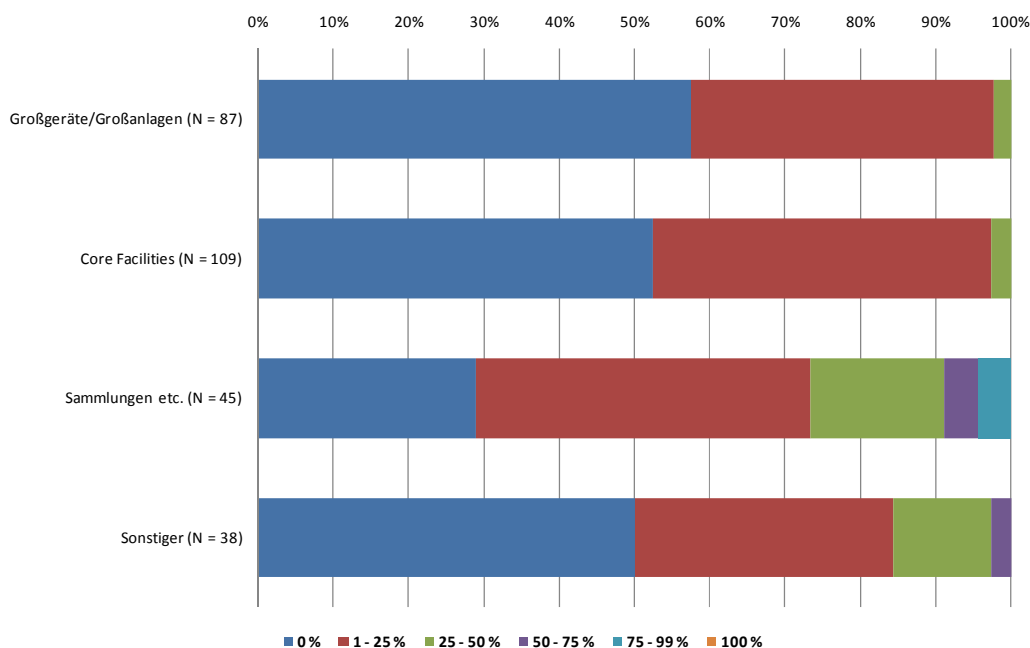


Abbildung 64: Verteilung der internationalen Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft nach Infrastrukturtypen, relativ

5.4.4.4 Verteilung der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wirtschaft

Lediglich 10% der genannten Forschungsinfrastrukturen werden zum überwiegenden Teil (75-100%) von Vertretern der Wirtschaft genutzt. Mehr als die Hälfte der erhobenen Infrastrukturen weist einen Nutzeranteil aus der Wirtschaft von unter 25% auf.

Wie bei den Auswertungen zum Thema Nutzer aus der Wissenschaft bereits erwähnt, ist die Nutzung der genannten Forschungsinfrastruktur durch die Wirtschaft im kooperativen Sektor am stärksten ausgeprägt.

Innerhalb der thematischen Schwerpunkte „Mobilität & Verkehr“, „Nano- und Materialwissenschaften“ sowie „Umwelt, Energie und Nachhaltigkeit“ greifen Akteure aus der Wirtschaft am stärksten auf die genannten Forschungsinfrastrukturen zurück.

Unter den erhobenen Infrastrukturtypen werden Sammlungen am seltensten von Vertretern aus der Wirtschaft genutzt, wohingegen Core Facilities den höchsten Anteil an Nutzern aus der Wirtschaft aufweisen.

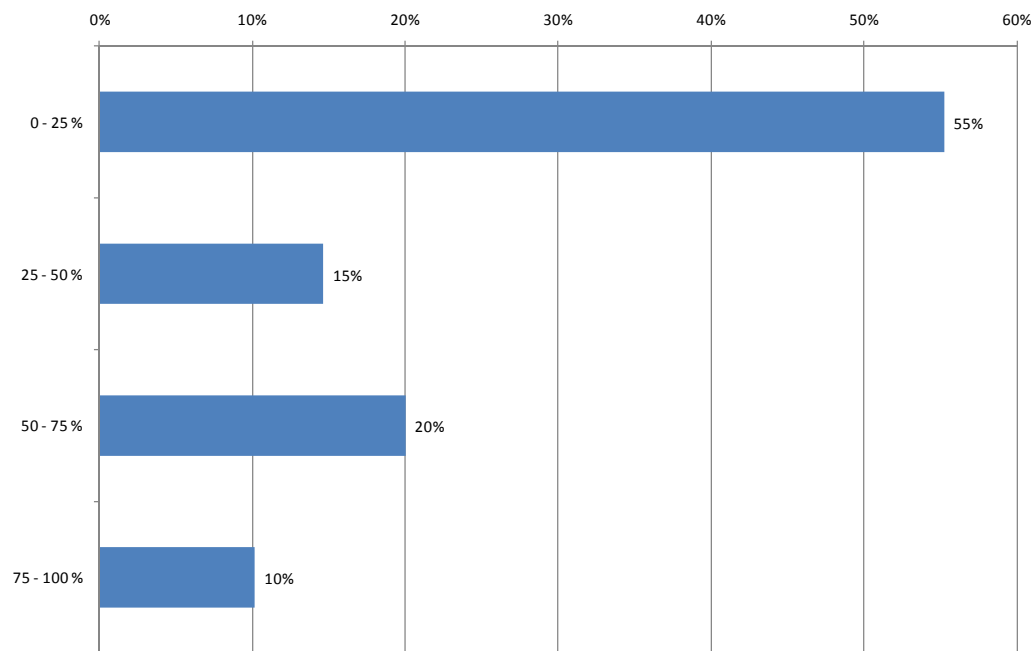


Abbildung 65: Anteil der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wirtschaft, relativ, N = 335

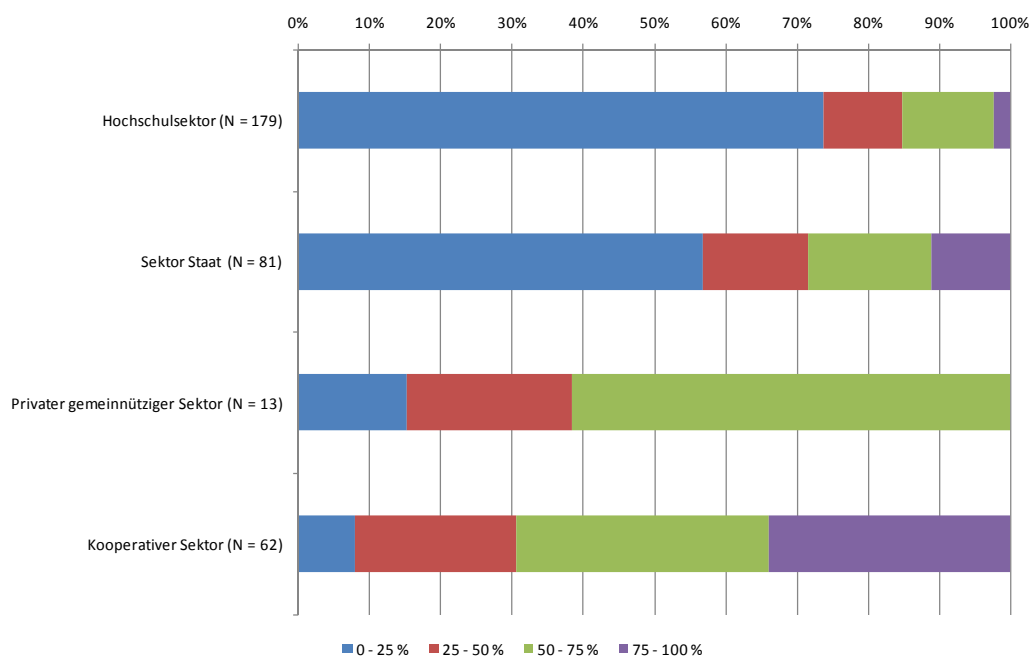


Abbildung 66: Anteil der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wirtschaft nach Sektoren, relativ

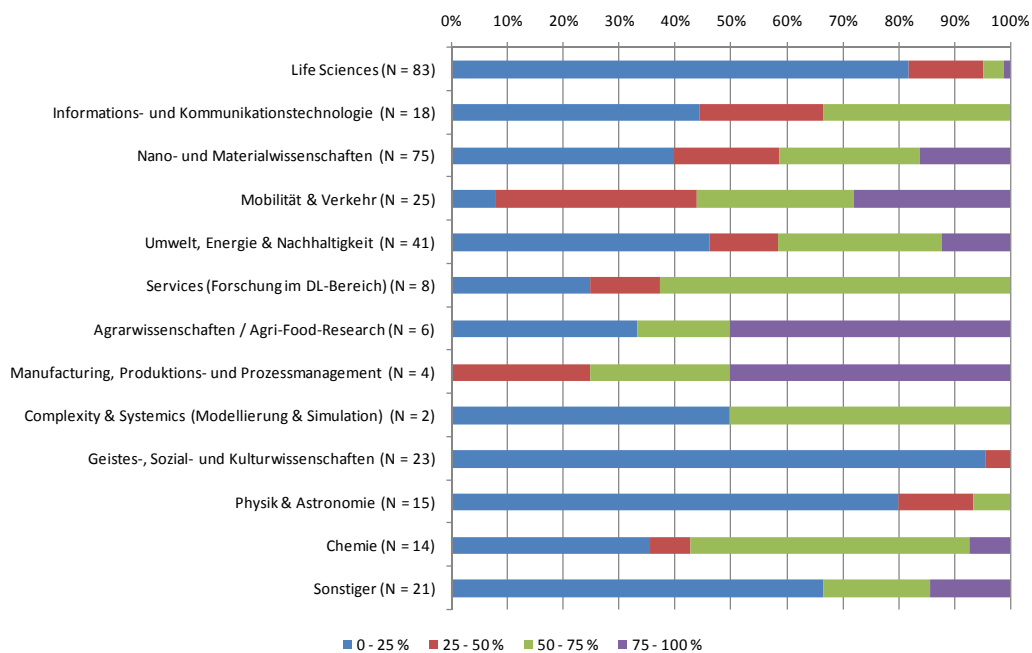


Abbildung 67: Anteil der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wirtschaft nach thematischen Schwerpunkten, relativ

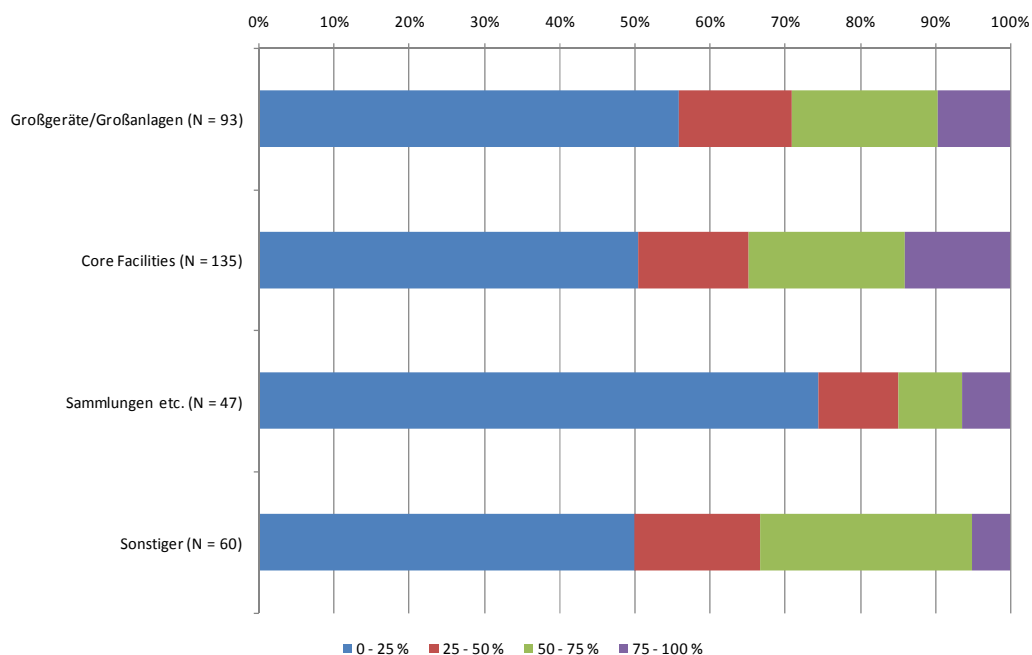


Abbildung 68: Anteil der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wirtschaft nach Infrastrukturtypen, relativ

5.4.4.5 Exkurs: Sektor Wirtschaft: Nutzung der Forschungsinfrastruktur von/mit/durch Externe

Auch im Fragebogen für den Sektor Wirtschaft wurde die Nutzung der angegebenen Forschungsinfrastrukturen, hier speziell die Nutzung von/mit/durch Externe – d.h. die Möglichkeit des externen Zugangs bzw. Zugriffs auf die Forschungsinfrastruktur – erhoben. Es sollte abgeschätzt werden, in welchem Ausmaß die Forschungsinfrastruktur im Jahr von externen Akteuren genutzt wird. Diese externe Nutzung umfasst neben dem direkten Zugang zur Forschungsinfrastruktur auch die Nutzung dieser im Rahmen von Auftragsforschung bzw. kooperativer Projekte.

Abbildung 69 zeigt die Verteilung der Nutzung von/mit/durch Externe der genannten bestehenden Forschungsinfrastruktur im Sektor Wirtschaft. Auffällig ist, dass mehr als drei Viertel der genannten Forschungsinfrastruktur nicht für externe Nutzer zugänglich sind. Nur rund ein Fünftel der genannten Forschungsinfrastruktur steht teilweise externen Nutzern offen; ein verschwindend geringer Anteil (3%) wird zu 25-50% von/mit/durch Externe genutzt.

Die thematischen Schwerpunkte, in denen eine teilweise Öffnung der genannten Forschungsinfrastruktur nach außen erfolgt, sind „Life Sciences“ und „Umwelt, Energie & Nachhaltigkeit“. In anderen Bereichen wie „Informations- und Kommunikationstechnologie“ oder „Nano- und Materialwissenschaft“ erfolgt keine oder nur eine marginale Nutzung durch Externe.

Bezogen auf die Infrastrukturtypen ist der Typ „Core Facilities“ grundsätzlich der Bereich, in dem relativ gesehen die externe Nutzung am höchsten ist. Die genannten Großgeräte/Großanlagen werden nur zu einem sehr geringen Anteil externen Nutzern zugänglich gemacht.

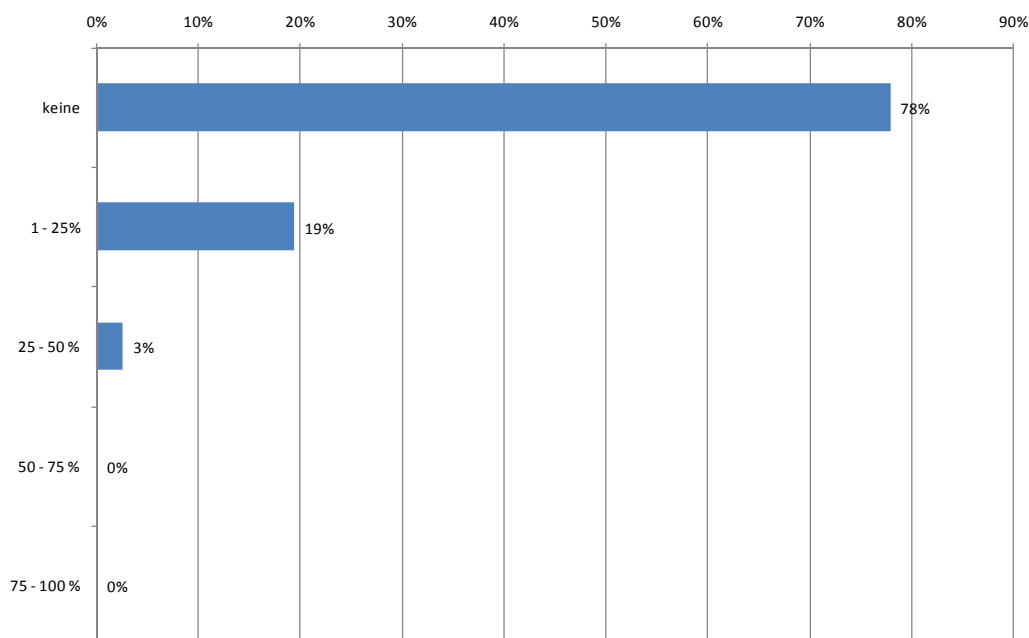


Abbildung 69: Verteilung der Nutzung von Forschungsinfrastruktur von/mit/durch Externe, relativ, N = 77

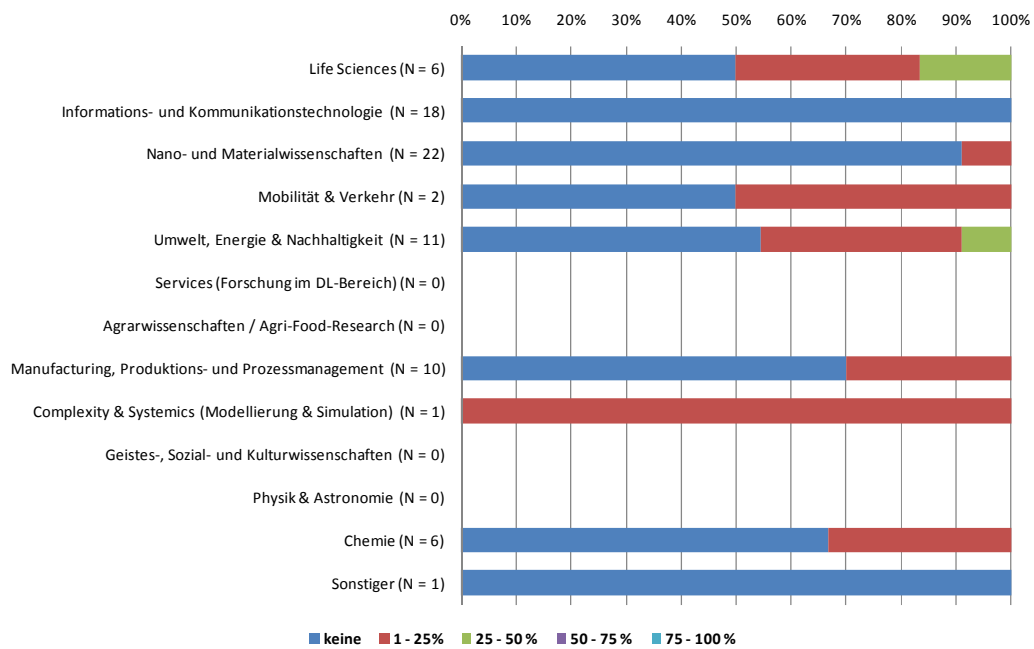


Abbildung 70: Nutzung von Forschungsinfrastruktur von/mit/durch Externe nach thematischen Schwerpunkten, relativ

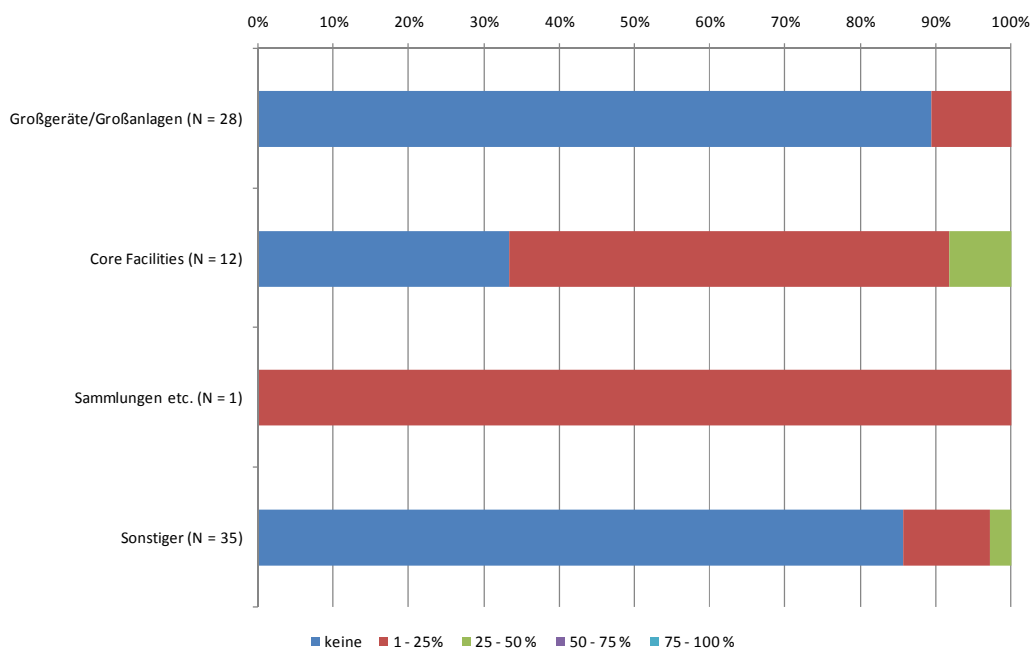


Abbildung 71: Nutzung von Forschungsinfrastruktur von/mit/durch Externe nach Infrastrukturtypen, relativ

5.4.4.6 Initiativen zur Schaffung von Forschungsinfrastrukturzentren

Auf die Frage

- „Gibt es in Ihrer Organisation Initiativen zur Schaffung von Forschungsinfrastrukturzentren mit entsprechenden F&E-Dienstleistungsangeboten für internen und externen Zugang?“

antworten rund 37% der Studienteilnehmer mit „Ja“ und rund 46% mit „Nein“. Bei rund 17% der Organisationen, die diese Frage beantworten, sind Initiativen zur Schaffung von Forschungsinfrastrukturzentren noch im Evaluierungs- bzw. Planungsstadium.

Relativ gesehen finden sich Initiativen am häufigsten im kooperativen Sektor, gefolgt vom Sektor Staat. Mit „Nein“ wurde die Frage relativ betrachtet am häufigsten im privaten gemeinnützigen Sektor beantwortet, wohingegen im Hochschulsektor im Verhältnis die meisten Initiativen in vorläufiger Planung sind.

Vor allem der Hochschulsektor tendiert in offenen Kommentaren zur Schaffung von Forschungsinfrastrukturzentren dazu, Schwerpunkte zu setzen und die Investitionen in Forschungsinfrastruktur thematisch so zu bündeln, dass eine bessere Auslastung durch interne Kooperationen unterschiedlicher Fächergruppen gegeben ist.

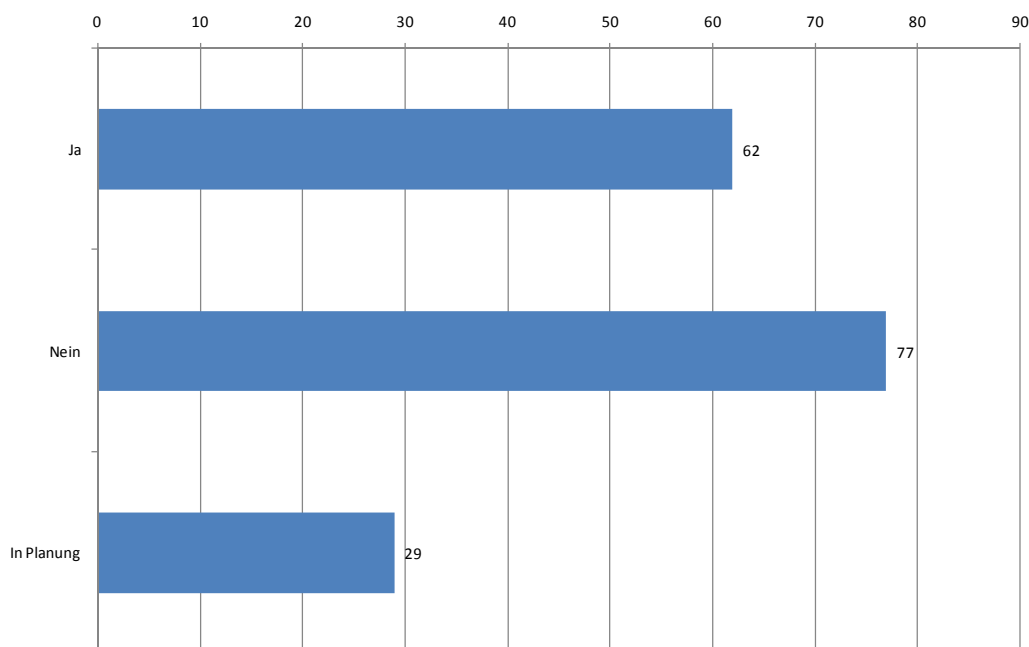


Abbildung 72: Initiativen zur Schaffung von Forschungsinfrastrukturzentren, absolut

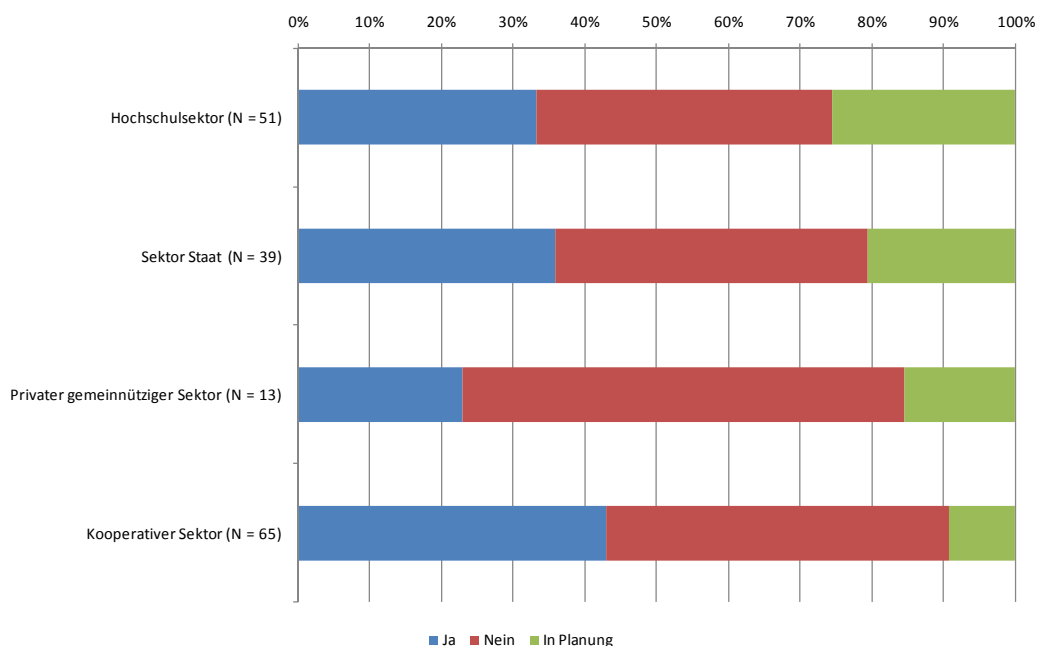


Abbildung 73: Initiativen zur Schaffung von Forschungsinfrastrukturzentren nach Sektoren, relativ

5.4.4.7 Instrumente und Systeme zur Publikmachung von Forschungsinfrastruktur

Im Rahmen einer weiteren Frage wurde erhoben, ob die befragten Institutionen über Instrumente oder Systeme zur Publikmachung ihrer Forschungsinfrastruktur verfügen.

70% der Organisationen, die diese Frage beantworten, verfügen über ein System zur Publikmachung ihrer Forschungsinfrastruktur, 20% verfügen über kein derartiges System und bei 10% ist ein solches in Planung.

Im privaten gemeinnützigen Sektor sowie im kooperativen Sektor verfügen sogar 80% über entsprechende Systeme. Den relativ gesehen geringsten Anteil an Systemen zur Publikmachung von Forschungsinfrastruktur gibt es im Sektor Staat, allerdings ist hier auch der Anteil der sich in Planung befindlichen Systeme am höchsten.

Am häufigsten wird Forschungsinfrastruktur über den Internetauftritt einer Institution öffentlich präsentiert. Vor allem im Hochschulektor findet die Publikmachung von Forschungsinfrastruktur auch über Fachmagazine statt. Dies steht meist im Zusammenhang mit der Veröffentlichung von Forschungsergebnissen. Weitere von den Befragten genannte Instrumente/Systeme zur Publikmachung von Forschungsinfrastruktur sind Fachkongresse, F&E-Netzwerke und Aktivitäten organisationsinterner PR-Abteilungen.

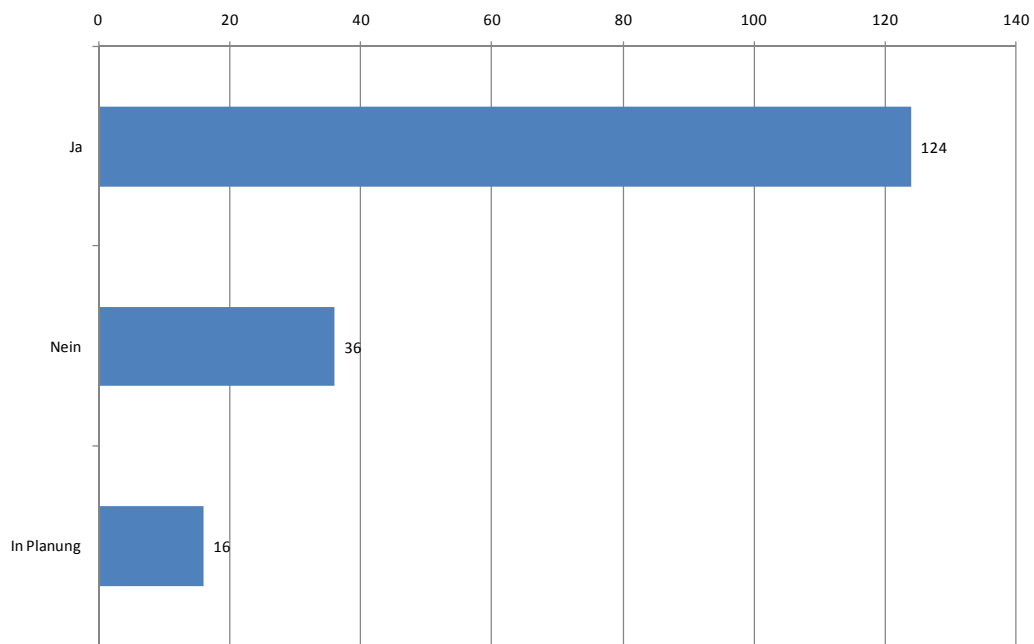


Abbildung 74: Systeme zur Publimmachung von Forschungsinfrastruktur, absolut

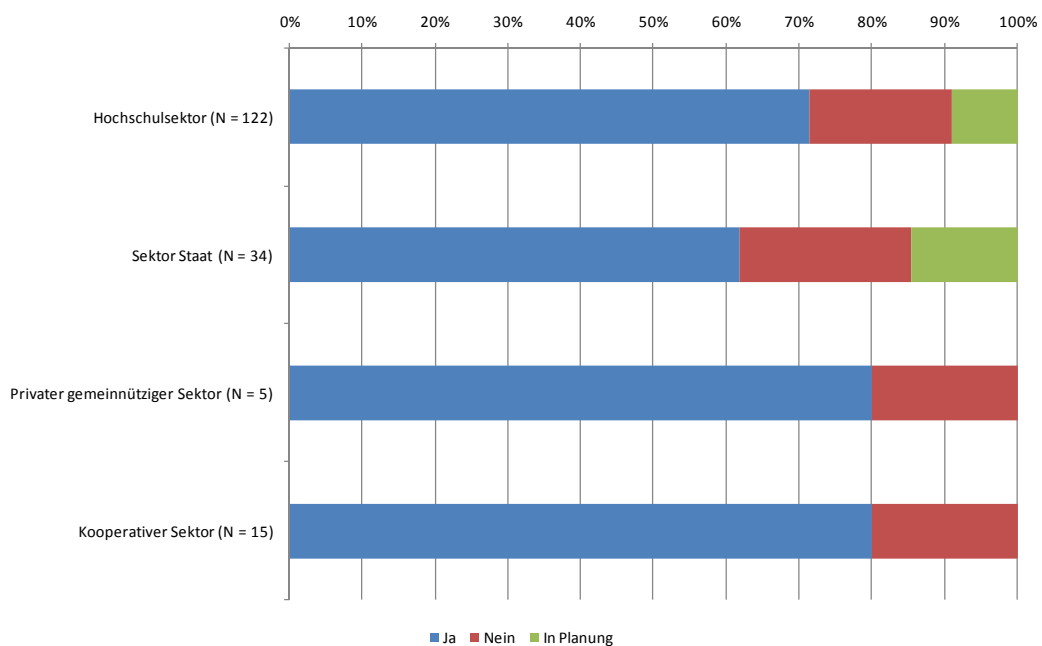


Abbildung 75: Systeme zur Publimmachung von Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, relativ

6 Gesamteuropäische Initiativen zur Förderung von Forschungsinfrastruktur

Die Bedeutung von Forschungsinfrastruktur als wesentlicher Faktor für eine langfristige Positionierung des europäischen Forschungsraums im internationalen Wettbewerb wurde auf europäischer Ebene erkannt. Dies findet in einer Reihe entsprechender Maßnahmen seinen Niederschlag. Stellvertretend für diese Maßnahmen werden nachfolgend zwei große gesamteuropäische Initiativen präsentiert, die sich Großforschungsinfrastrukturen von paneuropäischem Interesse widmen:

- „Trends in European Research Infrastructure – Analysis of data from the 2006/07 survey“⁹

Es handelt sich hierbei um eine von der Europäischen Kommission in Kooperation mit der European Science Foundation durchgeführte empirische Studie zur Ist-Situation von Forschungsinfrastruktur in Europa.

- „European Roadmap for Research Infrastructures – Report 2006¹⁰ bzw. Update 2008“¹¹

Diese Initiative des European Strategy Forum on Research Infrastructures stellt ein Instrument zur Identifizierung und Förderung neuer gesamteuropäisch interessanter Forschungsinfrastrukturprojekte dar.

6.1 Trends in European Research Infrastructure¹²

6.1.1 Studienhintergrund und Methodik

Die Studie „Trends in European Research Infrastructure“ wurde im Zeitraum 2006/2007 von der Europäischen Kommission in Zusammenarbeit mit der European Science Foundation als empirische Erhebung durchgeführt und stellt die erste Bestandsaufnahme und Analyse von großer Forschungsinfrastruktur auf europäischer Ebene dar. Es werden folgende Themenbereiche beleuchtet:

- Thematische Schwerpunkte, in denen Forschungsinfrastruktur eingesetzt wird
- Forschungsinfrastrukturtypen
- Kosten und Finanzierung von Forschungsinfrastruktur
- Alter von Forschungsinfrastruktur

⁹ Vgl. Trends in European Research Infrastructures - Analysis of data from the 2006/07 survey, European Commission, European Science Foundation, 2007.

¹⁰ Vgl. ESFRI, European Roadmap for Research Infrastructures, Report 2006, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2006.

¹¹ Vgl. ESFRI, European Roadmap for Research Infrastructures, Roadmap 2008, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2008.

■ Nutzer von Forschungsinfrastruktur

Die Erhebung umfasst die 27 Mitgliedsstaaten der Europäischen Union, die Auswertung erfolgte in zwei Gruppen: Gruppe I bestand aus den Ländern der EU-15 (Beitritt vor 2004), Gruppe II aus den 12 aus der EU-Osterweiterung hervorgegangenen neuen Mitgliedsstaaten. Die Teilnahme an der Studie erfolgte auf freiwilliger Basis; die Ergebnisse der 598 Infrastrukturen umfassenden Datenanalyse können daher nur als Ausschnitt der gesamten in Europa bestehenden Forschungsinfrastruktur betrachtet werden.

Zusätzlich zu den Studienergebnissen besteht eine Online-Plattform/Datenbank, die von Forschungsinfrastrukturträgern laufend ergänzt und aktualisiert werden kann (siehe <http://ec.europa.eu/research/infrastructures>).

6.1.2 Studienergebnisse

Die Studienautoren definieren Forschungsinfrastruktur als Einrichtungen, Ressourcen oder Dienste, welche von der Wissenschaft benötigt werden, um Forschung in jedem beliebigen Bereich der Wissenschaft und Technologie umzusetzen.

Österreich liegt in den Studienresultaten sowohl hinsichtlich der Anzahl an bestehender Forschungsinfrastruktur als auch gemessen am Investitionsvolumen im Mittelfeld der EU-15. Lediglich im Bereich der Forschungsinfrastruktur mit einem Investitionsvolumen von mehr als 20 Mio. EUR findet sich Österreich klar unter dem Durchschnitt der EU-15 wieder. So sind im Speziellen mit dem Phonogrammarchiv der ÖAW (Österreichische Akademie der Wissenschaften) und dem IAM (Institut für angewandte Mikrobiologie) nur zwei österreichische Forschungsinfrastrukturen in der Größenordnung von 50-250 Mio. EUR vertreten. Das Naturhistorische Museum in Wien ist die einzige österreichische Nennung in der Größenordnung von 250-500 Mio. EUR.

6.1.2.1 Forschungsinfrastruktur - Standorte und thematische Schwerpunkte

Drei Viertel aller 598 erhobenen Forschungsinfrastrukturen stammen aus Deutschland, Frankreich, Italien und Großbritannien. Die Ergebnisse zeigen, dass sich etwa 2/3 aller genannten Forschungsinfrastrukturen an einem Standort befinden, während sich etwa 1/4 auf mehrere Standorte verteilt. Der Rest entspricht „virtuellen“ Infrastrukturen, wie zB digitalen Datenbanken.

Innerhalb von neun thematischen Schwerpunkten unterhalten „Environmental, Marine, Earth Sciences“, „Biomedical & Life Sciences“, „Material Sciences“ und „Nuclear and Particle Physics, Astronomy, Astrophysics“ den größten Anteil an Forschungsinfrastruktur.

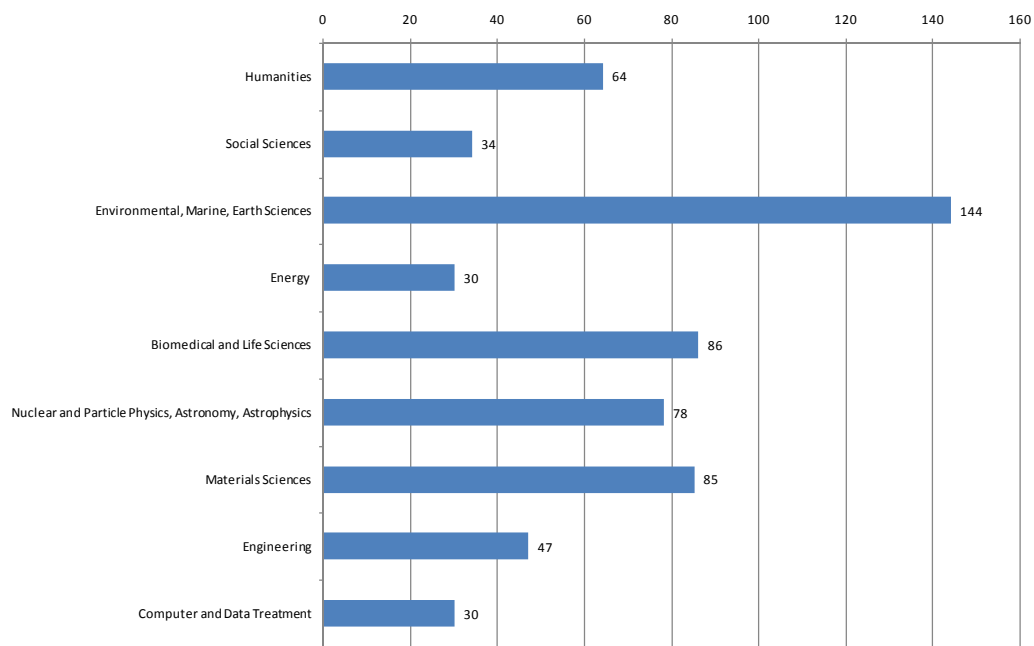


Abbildung 76: Verteilung der Anzahl der erhobenen Forschungsinfrastruktur innerhalb thematischer Schwerpunkte, absolut, N = 598

6.1.2.2 Kosten und Finanzierung von Forschungsinfrastruktur

Fast die Hälfte der genannten Forschungsinfrastrukturen weisen Anschaffungskosten > 20 Mio. EUR auf, wobei innerhalb der erhobenen thematischen Schwerpunkte große Unterschiede zu beobachten sind. Besonders hohe Anschaffungskosten fallen für Museen, Bibliotheken und Archive an, weshalb die durchschnittlichen Anschaffungskosten im Schwerpunktbereich „Humanities“ neben den technischen Bereichen „Energy“, „Material Science“ und „Nuclear and Particle Physics, Astronomy, Astrophysics“ klar über dem Schnitt liegen.

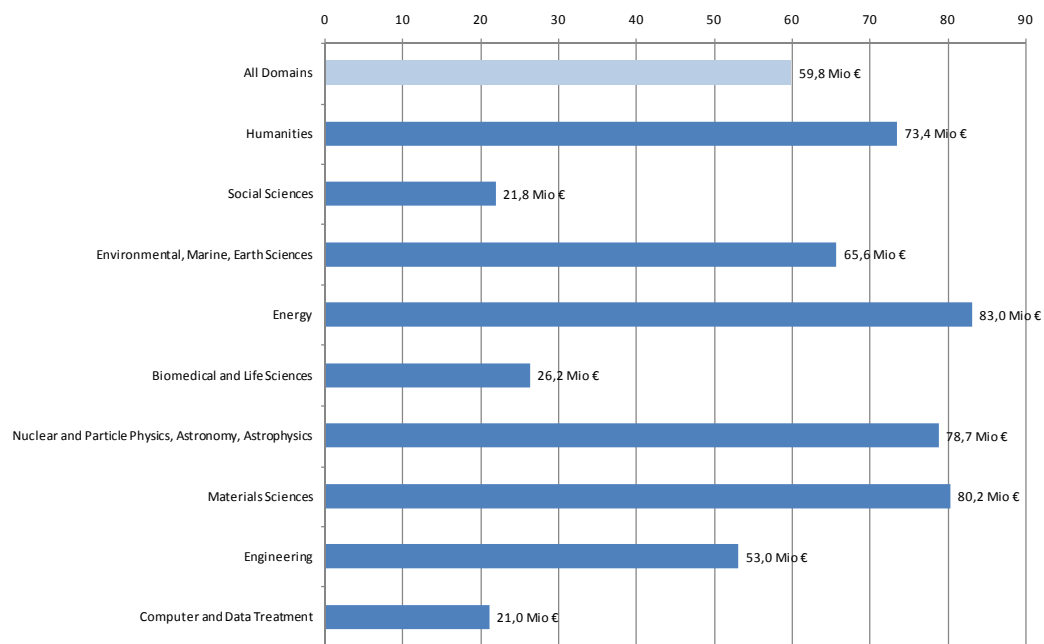


Abbildung 77: Verteilung der durchschnittlichen Anschaffungskosten in Mio EUR innerhalb thematischer Schwerpunkte, N = 598

10% der Anschaffungskosten fallen zusätzlich p.a. für den Betrieb der Forschungsinfrastruktur (inkl. Personal und Instandhaltung) an. Die Anschaffungskosten werden hauptsächlich auf nationaler Ebene getragen, im Bereich des laufenden Betriebs fällt der Anteil an internationalen und public-private Finanzierungsquellen höher aus.

6.1.2.3 Alter von Forschungsinfrastruktur

Rund 60% aller genannten Infrastrukturen wurden innerhalb der letzten fünf Jahre angeschafft bzw. erfuhren in den letzten fünf Jahren ein entsprechendes Update. Neue Forschungsinfrastrukturen finden sich im Speziellen in den Bereichen „Biomedical and Life Sciences“, „Computer and Data Treatment“ und „Social Sciences“.

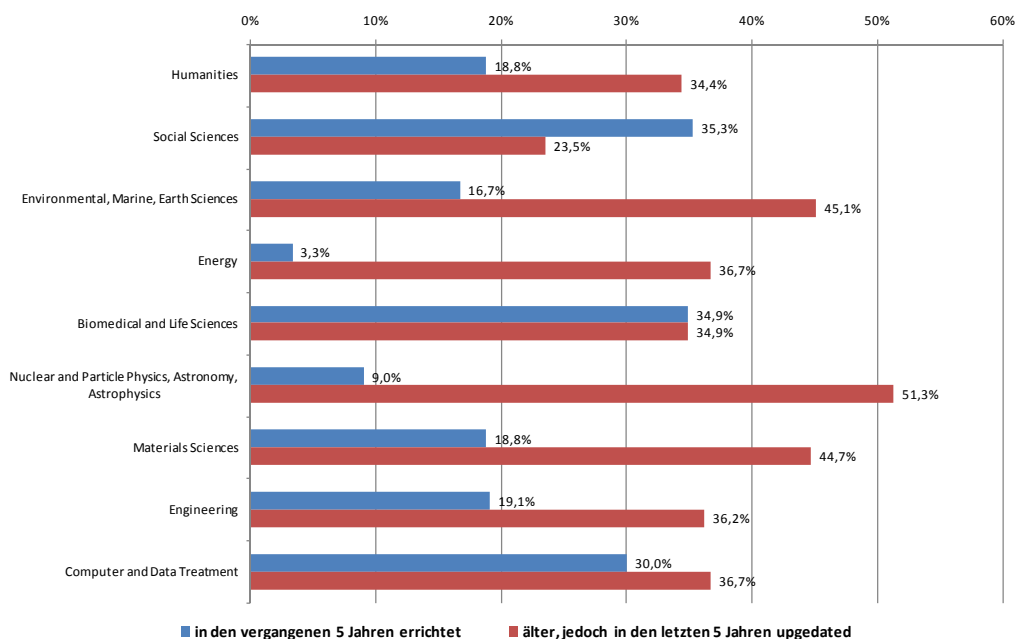


Abbildung 78: Anteil junger Forschungsinfrastruktur (< 5 Jahre) innerhalb thematischer Schwerpunkte in %, N = 598

6.2 European Roadmap for Research Infrastructures¹³

6.2.1 Hintergrund der Initiative

Das „European Strategy Forum on Research Infrastructures“ (ESFRI) stellt eine multidisziplinäre Plattform der EU-Mitgliedsstaaten zur Diskussion und Abstimmung von Entwicklungen und Projekten im Bereich der Forschungsinfrastrukturen dar und ist gleichsam ein Inkubator für Entscheidungsträger. 2006 entwickelte das Forum eine gesamteuropäische Roadmap, die Potenzial für 35 zukünftige Forschungsinfrastrukturen von paneuropäischem Interesse in den unterschiedlichsten thematischen Schwerpunkten aufzeigt. Dieses Strategiepapier wurde im Jahr 2008 upgedated, adaptiert und auf 44 Forschungsinfrastrukturen ausgeweitet.¹⁴

6.2.2 Ziele der Roadmap

Die „European Roadmap for Research Infrastructures“ (ESFRI) setzt sich zum Ziel, politischen Entscheidungsträgern auf nationaler Ebene Entscheidungshilfen in der Planung von Forschungsinfrastrukturen zu bieten.

¹³ Vgl. ESFRI, European Roadmap for Research Infrastructures, Report 2006, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2006.

¹⁴ Vgl. ESFRI, European Roadmap for Research Infrastructures, Roadmap 2008, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2008.

Der Fokus der Initiatoren liegt hierbei klar auf multinationalen Projekten, die Planung, Bau und Nutzung von großen Forschungsinfrastrukturen in optimierter Form ermöglichen. Darüber hinaus liegt der Initiative die Überzeugung zugrunde, dass bedeutende Fragen der Forschung nur auf europäischer oder globaler Ebene gelöst werden können.

6.2.3 Strategische Bedeutung von Forschungsinfrastruktur

Die Initiatoren der Roadmap sehen die strategische Rolle von Forschungsinfrastruktur in einer „natürlichen Brücke“ zwischen den Komponenten „Innovation – Ausbildung – Forschung“ und „Mensch – Hochschule – Industrie“.

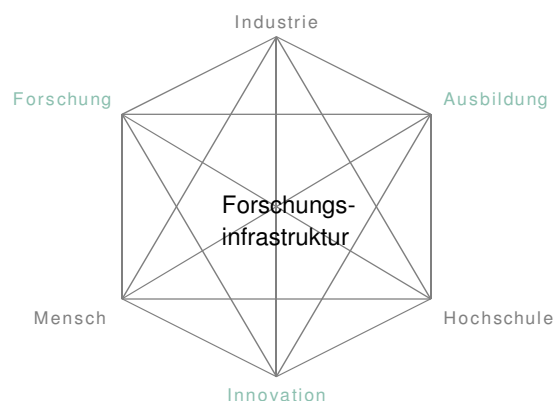


Abbildung 79: Brückenwirkung Forschungsinfrastruktur

Das European Strategy Forum on Research Infrastructures sieht Spitzenforschungsinfrastruktur als Basis für:

- das Entstehen wertvoller Forschungsumgebungen
- die Bündelung von Wissenschaftlern aus unterschiedlichen Ländern und Disziplinen
- die vermehrte Kooperationen zwischen Industrie und Wissenschaft
- einzigartige Möglichkeiten in der wissenschaftlichen Ausbildung

Der Rat der Europäischen Union beurteilt die Rolle von Forschungsinfrastruktur ähnlich bedeutend und unterstreicht in den „Council Conclusions on European Research Infrastructures and their regional dimension“ vom 3. Juni 2008

„... that excellent research infrastructures play a key role in the development of the European Research Area (ERA)...“¹⁵

¹⁵ Council Conclusions on "European Research Infrastructures and their regional dimension", Council of the European Union, Brüssel, 2008, S. 3.

Das Positionspapier sieht die strategische Bedeutung von Spitzenforschungsinfrastrukturen in folgenden Aspekten:

Spitzenforschungsinfrastruktur:

- fördert wissenschaftliche Spitzenleistungen und ermöglicht global wettbewerbsfähige Basis- und angewandte Forschung
- liefert einen wertvollen Beitrag zu dynamischer und nachhaltiger Regionalentwicklung, zu Wirtschaftswachstum und Sozialleistungen durch die Stärkung bestehender Forschung und Ausbildungsmöglichkeiten
- wirkt als Katalysator für Innovationen und Kooperationen (z.B. durch Ansiedelung von high-tech Unternehmen, welche das Innovationspotenzial in Regionen stärken)
- stellt einen bedeutenden Faktor für die Zusammenführung von externen und internen Wissensquellen dar. Dies wiederum fördert offene Innovation und begünstigt die Entwicklung innovativer Produkte und Dienstleistungen

6.2.4 Überblick über relevante Forschungsinfrastrukturen

Alle in die Roadmap aufgenommenen Forschungsinfrastrukturprojekte können als Spitzen-Forschungsinfrastrukturen klassifiziert werden und zeichnen sich durch ihre gesamteuropäische Bedeutung aus.

Die skizzierten Projekte decken folgende thematische Schwerpunkte ab:

- Social Sciences and Humanities
- Environmental Sciences
- Energy
- Biological and Medical Sciences
- Materials and Analytical Facilities
- Physical Sciences and Engineering
- e-Infrastructures

Die europäische Roadmap sieht ein Investitionsvolumen in gesamteuropäische Spitzenforschungsinfrastruktur von knapp 17,5 Mrd. EUR bis 2020 vor. Spitzenreiter mit Investitionsvolumina von 2,3-5,9 Mrd. EUR pro thematischem Schwerpunkt sind die Bereiche „Materials and Analytical Facilities“, „Physical Sciences and Engineering“ sowie „Energy“. Diese drei thematischen Schwerpunkte weisen auch die höchsten Durchschnittskosten (Anschaffungskosten und jährliche Betriebskosten) pro Infrastrukturprojekt auf, jedoch nicht zwingenderweise die größte Anzahl an projektierten Forschungsinfrastrukturen.

Eine detaillierte Auflistung der 44 geplanten Forschungsinfrastrukturprojekte ist dem Anhang zu entnehmen.

Österreich wird in mehreren ESFRI-Projekten als Partner vertreten sein. Die Chance auf eine wesentliche Führungsrolle hat Österreich derzeit im BBMRI (Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure) Projekt.

7 Internationale Trends in ausgewählten Ländern

7.1 Einleitung

Neben den großen länderübergreifenden Initiativen auf internationaler Ebene setzen sich vermehrt auch Entscheidungsträger auf nationaler Ebene mit dem Thema Forschungsinfrastruktur auseinander. Um einen kompakten Überblick über die unterschiedlichen nationalen Strategien und Ansätze in diesem Bereich und somit ein besseres Verständnis für die Möglichkeiten der strategischen Positionierung Österreichs im internationalen Vergleich zu gewinnen, wurde ein Screening internationaler Studien und Strategiepapiere zum Thema Forschungsinfrastruktur durchgeführt.

Das Screening erfolgte im Rahmen einer Sekundärrecherche im Internet, bei der methodisch folgendermaßen vorgegangen wurde:

Ausgehend vom ESFRI Portal¹⁶ wurden jene Länder in die Auswahl aufgenommen, die bereits Studien und/oder Strategiepapiere zum Thema Forschungsinfrastruktur u.a. am ESFRI Portal veröffentlicht hatten. Zudem fließen Ergebnisse aus bestehenden Bestandsaufnahmen zum Thema Forschungsinfrastruktur – ebenfalls am ESFRI Portal veröffentlicht – in die nachfolgende Darstellung nationaler Positionierungen ein, ergänzt um Erkenntnisse aus weiterführenden Recherchen, vorwiegend aus Strategiedokumenten von staatlichen Stellen zum Thema Forschungsinfrastruktur.

Im Konkreten wurden folgende nationale Dokumente einer näheren Analyse unterzogen:

- Großbritannien
 - Research Councils UK: Large Facilities Roadmap, 2005
 - Research Councils UK: Large Facilities Roadmap 2008
- Irland
 - HEA, Higher Education Authority: Research Infrastructure in Ireland – Building for Tomorrow, 2007
- Schweden
 - The Swedish Research Council's Guide to Infrastructure, Recommendation on long-term infrastructures by the research councils and VINNOVA, May 2008
- Spanien
 - Ministerio de Educación y Ciencia: Singular Scientific and Technological Infrastructures, March 2007

¹⁶ <http://cordis.europa.eu/esfri/>, 05.03.2009.

■ Dänemark

- Danish Research Agency, Ministry of Science Technology and Innovation, Danish Council for Strategic Research: Future Research Infrastructures-needs survey and strategy proposal, December 2005

■ Finnland

- Ministry of Education: Roadmap: Proposals for Major Upgrades of National Research Infrastructures, New Research Infrastructures and Participation in New International Initiatives, August 2007

■ Australien

- Australian Government, Department of Education, Science and Training: The Final Report of the National Research Infrastructure Taskforce, March 2004
- Science and Innovation Mapping Experts Workshop: Funding, Expenditure and Infrastructure (Discussion Paper for Participants), March 2003

Einleitend lässt sich feststellen, dass das Thema „Forschungsinfrastruktur“ an sich noch sehr jung ist: Die identifizierten Strategiepapiere und Bestandsaufnahmen, die explizit dem Thema „Forschungsinfrastruktur“ gewidmet sind, reichen bis ins Jahr 2003 zurück. Sie setzen sich sowohl aus Ist-Aufnahmen als auch aus Soll-Entwicklungen (Roadmaps) zusammen und dienen im Rahmen der nachfolgenden Analyse als Grundlage für die Darstellung allgemeiner nationaler Trends. Der vorliegende Überblick über strategische Ansätze im Bereich Forschungsinfrastruktur resultiert aus einer kompakten Zusammenfassung der wesentlichen gewonnen Erkenntnisse, ist als wertfrei anzusehen und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

7.2 Allgemeine Trends

Die Schaffung von sowie der Zugang zu Spitzenforschungsinfrastruktur bilden weltweit zunehmend einen der strategischen Schwerpunkte in der Wissenschafts- und Technologiepolitik der Industriestaaten. Aufgrund ihrer zunehmend internationalen Dimension werden Forschungsinfrastrukturen als bedeutender Wettbewerbsfaktor der modernen Ökonomien gesehen. In enger Interaktion mit den Humanressourcen spielen sie eine wesentliche Rolle im Bestreben einzelner Länder, sich international als Wissens- und Technologiestandort zu positionieren und profilieren.

Neben der Schaffung eines erstklassigen Forschungsumfelds zählen auch verbesserte Ausbildungsmöglichkeiten von hochqualifiziertem Personal sowie die Stimulation von Wissens- und Technologietransfer zu weiteren Vorteilen, die große Forschungsinfrastrukturen bieten. Insofern sind Forschungsinfrastrukturen nicht nur für den wissenschaftlichen Fortschritt unabdingbar, sie agieren vielmehr auch als Innovationsmotor, beeinflussen das soziale Umfeld und ziehen talentierte Jungforscher und Experten gleichermaßen an. Zusätzlich zur rein wissenschaftlichen Ebene wird auch im Speziellen auf inno-

vative Unternehmen verwiesen, die auf Grund des Bedarfs an erstklassiger Expertise die Nähe zu einem gut aufgestellten Forschungsumfeld suchen, und sich hier vorzugsweise ansiedeln.

Vor diesem Hintergrund haben bereits mehrere Länder in Europa und Übersee in den vergangenen Jahren entsprechende Bestandsaufnahmen durchgeführt und Strategiepapiere inkl. Roadmaps verfasst, in denen die wichtigsten bestehenden, geplanten und künftigen Forschungsinfrastrukturprojekte von strategischer Bedeutung für die nächsten 10-15 Jahren veröffentlicht wurden.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass sich die Forschungsinfrastrukturprojekte, die in den Strategiepapieren Berücksichtigung finden, fast ausschließlich auf Spitzenforschungsinfrastrukturen beziehen, d.h. jene Forschungsinfrastrukturen, die

- auf nationaler und internationaler Ebene einzigartig sind und somit einen strategischen Wert für die einzelnen Länder darstellen
- in Anschaffung und Betrieb sehr kostenintensiv sind und von einer Organisation/ Forschungsgruppe allein nicht betrieben werden können
- sich für eine internationale Kooperation und gemeinsame Finanzierung eignen
- eine große Anzahl an nationalen und internationalen Nutzern haben
- interdisziplinär eingesetzt werden
- eine lange technische Lebensdauer aufweisen.

Die Darstellungen im gegenständlichen Kapitel beschränken sich auf jene Forschungsinfrastrukturen, die den oben angeführten Kriterien entsprechenden. Im Folgenden wird eine Zusammenfassung der wichtigsten internationalen Entwicklungen und strategischen Ansätze betreffend Spitzenforschungsinfrastrukturen gegeben, ergänzt um nationale Beispiele.

7.2.1 Internationalisierung

Eine der wichtigsten Entwicklungen im Bereich der Forschungsinfrastrukturen ist ihre zunehmende internationale Dimension.

So hat die Planung und Realisierung von großen Forschungsinfrastrukturen auf internationaler Ebene in den vergangenen Jahren stark zugenommen. Bei der Durchsicht der genannten strategischen Forschungsinfrastrukturprojekte für die kommenden zehn bis 20 Jahre fällt auf, dass sich dieser Trend in den nächsten Jahren noch verstärken wird.

Laut der *Large Facilities Roadmap*¹⁷ des Research Council von Großbritannien sind mehrere Gründe dafür ausschlaggebend, dass sich auf internationaler Ebene der Bedarf und die Anforderungen an Forschungsinfrastruktur geändert haben:

Zum einen werden auf Grund der technologischen Entwicklungen neue Forschungsinfrastrukturen zunehmend komplexer und teurer im Vergleich zu jenen, die sie ersetzen. Zum anderen werden Forschungsprojekte selbst zunehmend von internationalen Forschungsgruppen abgewickelt. Diese internationale Vernetzung des Forschungsraums resultiert aus der zunehmenden Interdisziplinarität in der Forschung (Querschnittsthemen), aus globalen Herausforderungen und Themen von globalem Interesse (wie z.B. Klimaveränderung) sowie aus der Größenordnung bedeutender Forschungsprojekte in einigen wissenschaftlichen Disziplinen, wie z.B. im Bereich der Teilchenphysik.

Folglich werden in vielen thematischen Bereichen, in denen bisher v.a. nationale Forschungsinfrastrukturen zum Einsatz kommen, diese langfristig durch eine neue Generation von internationalen Forschungsinfrastrukturen ersetzt.

7.2.2 Zugang zu nationaler und internationaler Spitzenforschungsinfrastruktur

Die Bedeutung der Spitzenforschung für die Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit nimmt kontinuierlich zu. In diesem Zusammenhang ist es von großem nationalem Interesse, den heimischen Forschern Zugang zu Spitzenforschungsinfrastrukturen zu gewährleisten.

Dies wird einerseits durch Investitionen in die Errichtung eigener, nationaler Forschungsinfrastrukturen in strategischen Stärkefeldern und andererseits vermehrt durch internationale Kooperationen gewährleistet. Abgesehen von der effizienten Nutzung der Ressourcen, wird die internationale Kooperation vor allem mit dem Argument forciert, dass Spitzenforschung nur durch die Zusammenarbeit, den Wettbewerb und den Benchmark zwischen den besten Forschern weltweit betrieben werden kann.

■ Errichtung nationaler Forschungsinfrastrukturen

In den meisten Strategiepapieren werden Spitzenforschungsinfrastrukturen als Wettbewerbsvorteil und Chance zur internationalen Profilierung und Standortsicherung auf wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Ebene erkannt. Entsprechend groß ist aktuell das Bestreben der einzelnen Staaten, nationale Spitzenforschungsinfrastrukturen zu etablieren.

Folgende Strategien zur Schaffung von nationalen Großforschungsinfrastrukturen konnten im Rahmen der Recherche identifiziert werden:

¹⁷ Vgl. Large Facilities Roadmap 2005, Research Councils UK, 2005, S. 3.

- Technologisches Upgrade bestehender nationaler Forschungsinfrastrukturen
- Vernetzung und Clusterung bestehender nationaler Forschungsinfrastrukturen
- Errichtung neuer nationaler Großforschungsstrukturen

Neben der Errichtung neuer wird zum Teil auch das Ausscheiden bestehender, alter Infrastrukturen in Strategiepapieren berücksichtigt.

■ *Internationale Kooperationen*

Abgesehen von den Investitionen der einzelnen Länder in nationale Spitzenforschungsinfrastrukturen wird der Zugang zur Spitzenforschung –sofern strategisch sinnvoll – über internationale Kooperationen gewährleistet.

Gängige Beispiele für internationale Kooperationen sind:

- Teilnahme/Beteiligung an bestehenden internationalen Forschungsinfrastrukturen
- Nutzung von nationalen Infrastrukturen anderer Staaten durch bilaterale Verträge
- Schaffung von neuen gemeinsamen internationalen/pan-europäischen Forschungsinfrastrukturprojekten
- Schaffung von neuen Spitzenforschungsinfrastrukturen mit internationaler Beteiligung

Die Analyse der Strategiepapiere und der darin angegebenen bestehenden und zukünftigen Projekte von hoher Priorität zeigt, dass der Zugang der nationalen Forscher zu erstklassiger Forschungsinfrastruktur zunehmend durch internationale Kooperationen realisiert werden soll. Die Zahlung von Mitgliedsbeiträgen, die anteilige Übernahme der Errichtungskosten und der operativen Kosten sowie In-Kind Leistungen werden hier als gängige Modelle angegeben.

Die aktive Teilnahme an der Entwicklung von gemeinsamen internationalen Infrastrukturen findet in Strategiepapieren eine breite Zustimmung. In diesem Zusammenhang kommt v.a. den pan-europäischen Forschungsinfrastrukturprojekten im Rahmen der ESFRI Roadmap eine besondere Rolle zu. So sind unter den geplanten Teilnahmen und Beteiligungen in den vorliegenden Studien vielfach Projekte aus der ESFRI Roadmap genannt.

Ersichtlich ist in diesem Zusammenhang auch das Bestreben der einzelnen Staaten, in den eigenen Stärkefeldern als Standort für geplante Forschungsinfrastrukturprojekte auf EU Ebene (ESFRI Roadmap/Joint European Roadmap) zu fungieren (Hosting international facilities).

7.2.3 Fokussierung auf thematische Schwerpunkte

In Bezug auf thematische Schwerpunkte geht der Trend weg vom Gießkannenprinzip hin zur Konzentration auf thematische Schwerpunkte mit strategischem Stellenwert für die einzelnen Länder sowie zur Fokussierung auf Zukunftsthemen. Dies gilt gerade für Spitzenforschungsinfrastrukturen, denen eine langfristige strategische Planung für 10-20 Jahre zugrunde liegt. Ausgehend von den nationalen Stärken und Prioritäten, werden thematische Schwerpunkte mit strategischem Stellenwert identifiziert, in denen in der Folge Investitionen inkl. entsprechender Budgetzuweisungen in den nächsten 10-20 Jahren stattfinden sollen. Der Fokus liegt auf Themen (oft Nischenthemen), in denen Spitzenforschung auf internationaler Ebene möglich ist und auf jenen Bereichen, in denen internationale Prestigeprojekte umgesetzt werden können.

7.2.4 Schaffung von wenigen größeren, dafür gemeinsam genutzten Forschungsinfrastrukturen mit breitem Zugang

Anstatt der Schaffung mehrerer kleinerer Forschungsinfrastrukturen an verschiedenen Institutionen geht der Trend in Richtung Bildung nationaler Knoten mit großen Forschungsinfrastrukturen für die Spitzenforschung. Die zunehmende Zentralisierung der Forschungsinfrastruktur geht mit einer professionellen Öffnung der Forschungsinfrastrukturen für viele nationale und internationale Akteure einher – ein Trend, der mit der verstärkten Internationalisierung der Spitzenforschungsinfrastrukturen konform geht. Auch bei der Planung von Teilnahmen/Beteiligungen an internationalen Forschungsinfrastrukturprojekten werden im Vorfeld eigene, nationale Knoten gebildet.

7.2.5 Finanzierung und Förderung

In Bezug auf die Budgetzuweisung für bestehende und neue Großinfrastrukturprojekte werden in den untersuchten Dokumenten nur Empfehlungen ausgesprochen. Ein zusammenfassender Überblick wird im Folgenden geboten:

■ **Strategische Relevanz**

Die Zusage bzw. die Höhe der Finanzierung einer Forschungsinfrastruktur soll stark davon abhängig sein, in wie weit das geplante Forschungsinfrastrukturprojekt dem einzelnen Land eine internationale Führungsposition ermöglicht. Neben der strategischen Relevanz zählen die Qualität der Forschung, Economies of scale und eine breite wissenschaftliche Basis/Nutzergruppe zu weiteren Finanzierungskriterien. Zudem werden der Beitrag des Projektes zum Wirtschaftswachstum sowie das Potenzial zur wissenschaftlichen Anerkennung und der Anziehung von international renommierten Wissenschaftlern in die Entscheidungen miteinbezogen.

■ **Wirtschaftlichkeit**

In Bezug auf die Wirtschaftlichkeit der Forschungsinfrastrukturen gibt es verschiedene Ansätze und Zugänge. Im Rahmen großer Forschungsinfrastrukturprojekte in Großbritannien muss z.B.

neben einem sogenannten „Scientific Case“ auch ein „Business Case“ für die Forschungsinfrastruktur vorgelegt werden, in Schweden und Dänemark hat eine Forschungsinfrastruktur in erster Linie einen Prestigewert und ist von nationalem Interesse. Das Kosten/Nutzen Verhältnis soll durch Kriterien wie wissenschaftlicher Output, Anzahl der Nutzer, etc. gemessen werden. Generell soll eine Balance zwischen den Kosten für die Anschaffung bzw. Errichtung, dem operativen Betrieb und der Nutzung für Forschungszwecke bestehen.

■ **Langfristige Budgetplanung**

Es wird empfohlen, die Budgets für den gesamten Lebenszyklus des Projektes, von der Projektidee bis zum Phasing-out, zu sichern. Das bedeutet, die Budgets für neue Forschungsinfrastrukturprojekte sollen nicht wie bisher üblich nur für die Errichtungskosten - meist die Anschaffungs- bzw. Errichtungskosten und eventuell noch die Planung – vorgesehen werden, sondern sie sollen auch den damit zusammenhängenden operativen Betrieb inkl. die Erhaltung, das technologische Upgrade und die Erneuerung im Voraus berücksichtigen. Bei bestehenden Projekten sollen der operative Betrieb, die Erhaltung sowie die Erneuerung in der weiteren Budgetplanung berücksichtigt werden. Der Zugang zu internationalen Forschungsinfrastrukturen von strategischer Bedeutung soll über Zuschüsse für Mitgliedsbeiträge gesichert werden.

■ **Umfassende Förderungspakete**

Es herrscht Konsens darüber, dass große Forschungsinfrastrukturprojekte ein langfristiges Finanzierungsprogramm benötigen, um die gewünschte Wirkung erzielen zu können. Ergänzend werden Empfehlungen für parallele Förderungsaktivitäten gegeben. So steht etwa zur Diskussion, zumindest in der Initialphase die Förderungen für Investitionen gleichzeitig mit Zuschüssen für Ausbildungsmaßnahmen und Forschungsprojekte, die in unmittelbarem Zusammenhang mit der Forschungsinfrastruktur stehen, zu kombinieren.

■ **Mischfinanzierung**

Aus den bestehenden Finanzierungsmodellen (Finanzierungszuständigkeiten und Finanzierungsquellen) von Großforschungsinfrastrukturprojekten lassen sich nur schwer einheitliche Trends ableiten. Abhängig von der historischen Entwicklung und den Strukturen der einzelnen Länder erstrecken sich die Modelle von öffentlichen Förderungen und öffentlichen Sonderbudgets auf Ressortebene sowie der Nutzung internationaler Programme, über die Schaffung von speziellen Investment Fonds für Forschungsinfrastrukturen, bis hin zu Beteiligungen des Privatsektors und Finanzierungsvarianten über Stiftungen.

Da die neu zu schaffenden Forschungsinfrastrukturen die Zuständigkeit und die Finanzierungsmöglichkeiten von einzelnen (individuellen) Organisationen übersteigen, basieren die meisten Finanzierungsstrategien auf einer Mischfinanzierung aus den oben genannten Quellen.

In Bezug auf Finanzierungsstrategien und Finanzierungsquellen lässt sich grundsätzlich ein verstärkter Bedarf an der Errichtung spezieller Investmentfonds für Forschungsinfrastrukturprojekte sowie die Notwendigkeit für parallele Co-Investment Initiativen und Anreize ableiten.

■ Budgethöhe

Ein Einblick in die Höhe der einzelnen nationalen Budgets für Forschungsinfrastrukturprojekte wird auf Grund der schwierigen Vergleichbarkeit der verfügbaren Dokumente an einigen ausgewählten Beispielen dargeboten:

■ Großbritannien

Derzeit werden 277 Mio. EUR p.a. an öffentlichen Mitteln für Kapitalausgaben für große Forschungsinfrastrukturprojekte aufgewendet (capital expenditures). Zu den ausgewählten 12 bestehenden Forschungsinfrastrukturprojekten hat Großbritannien in seiner Roadmap 33 neue bzw. entstehende (gemeinschaftliche) Forschungsinfrastrukturprojekte von strategischer Bedeutung für Großbritannien definiert, die in den Investmentüberlegungen in Betracht gezogen werden.¹⁸

■ Schweden (*Swedish Research Council*)

Schweden identifizierte 25 neue gemeinschaftliche Forschungsinfrastrukturprojekte auf europäischer, internationaler und nationaler Ebene mit großem Potenzial für Schweden, um ein hohes Qualitätsniveau in der Forschung (high quality research) zu halten. Um diese neuen Projekte zu finanzieren, werden zusätzlich 297 Mio. EUR in den nächsten 5 Jahren (bis 2012) benötigt. In den nächsten 5 Jahren müssen daher jährlich rund 59 Mio. EUR aufgebracht werden, um die neuen Forschungsinfrastrukturprojekte zu finanzieren. Zu den gemeinschaftlichen Infrastrukturen werden zusätzlich 42,4 Mio. EUR p.a. für Investitionen in Equipment an den Universitäten und für einzelne Forschungsgruppen benötigt.¹⁹

■ Dänemark

Für dringende Investitionen in technologische Upgrades bestehender Forschungsinfrastruktur hat Dänemark einen Finanzierungsbedarf in der Höhe von 40 Mio. EUR identifiziert. Der Bedarf für die Errichtung neuer nationaler Forschungsinfrastruktur für die nächsten 8-10 Jahre beträgt 268 Mio. EUR. Für die Beteiligung und Teilnahme an internationalen Forschungsinfrastruktur-Projekten für die nächsten 8-10 Jahre werden 13,4 Mio. EUR p.a. benötigt.²⁰

¹⁸ Vgl. Large Facilities Roadmap 2008, Research Councils UK, 2008.

¹⁹ Vgl. The Swedish Research Council's Guide to Infrastructure, Recommendation on long-term infrastructures by the research councils and VINNOVA, Stockholm: Vetenskapsrådet, 2008.

²⁰ Vgl. Future Research Infrastructures needs survey and strategy proposal, Danish Council for Strategic Research, Ministry of Science Technology and Innovation, Copenhagen: Danish Research Agency, 2005.

8 Strategische Handlungsfelder und Stoßrichtungen

Als Ausgangspunkte für die folgenden Überlegungen in den drei strategischen Handlungsfeldern

- Strategische Positionierung von Forschungsinfrastruktur in Österreich
- Finanzierung von Forschungsinfrastruktur
- Beispielung der Forschungsinfrastruktur

dienen die Ergebnisse der im Rahmen der vorliegenden Studie durchgeführten empirischen Erhebung zur Situation von Forschungsinfrastruktur in Österreich. Zusätzlich fließen Anregungen und Kommentare aus Interviews ein, die mit Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft, aus Ministerien sowie aus Förderstellen zum Thema Forschungsinfrastruktur geführt wurden. Schlussendlich wird auch versucht, das Thema auf europäischer Ebene zu beleuchten und gesamteuropäische Trends und Initiativen in die strategischen Überlegungen zu integrieren.

Der Fokus liegt auf den beiden Themenkreisen

- Spitzen-Forschungsinfrastruktur in Österreich und
- Beteiligung an internationaler Forschungsinfrastruktur

Der Bereich der Basisforschungsinfrastruktur steht nicht unmittelbar im Fokus der folgenden Analyse und soll nur am Rande behandelt werden.

9 Strategische Positionierung von Forschungsinfrastruktur in Österreich

Im Folgenden soll versucht werden, Handlungsfelder auf strategischer Ebene zu identifizieren und entsprechende Stoßrichtungen auszuloten, mit dem Ziel, den Rahmen für eine zukünftige strategische Positionierung Österreichs im Themenbereich „Forschungsinfrastruktur“ aufzuzeigen.

In einem ersten Schritt sollen die wichtigsten strategischen Ebenen in Bezug auf Forschungsinfrastruktur definiert werden:

- Generelle strategische Bedeutung von Forschungsinfrastruktur
- Stellenwert der Beteiligungen an internationalen Forschungsinfrastrukturen
- Stellenwert der Realisierung größerer Forschungsinfrastrukturen (mit eventuell internationaler Beteiligung bzw. mit internationaler Bedeutung) in Österreich
- Stellenwert der Basisausstattung an Forschungsinfrastruktur für wettbewerbsfähige Forschung in Österreich

Wie einleitend erwähnt, liegt der Fokus der vorliegenden Studie auf einer Bestandsaufnahme bzw. kritischen Betrachtung von größerer, strategisch wichtiger nationaler Forschungsinfrastruktur sowie auf Beteiligungen an internationalen Forschungsinfrastrukturen. Dies bedeutet aber nicht, dass die Basisausstattung an Forschungsinfrastruktur weniger relevant wäre – sie bildet vielmehr die Grundlage für alle weiteren Intentionen. Eine tiefgreifende Behandlung dieses Themas, die zur Ableitung eindeutiger Aussagen notwendig wäre, bedürfte allerdings einer detaillierten Budgetanalyse der wissenschaftlichen universitären und außeruniversitären Organisationen, die nicht Gegenstand des Auftrages dieser ersten Studie über Forschungsinfrastruktur in Österreich ist.

9.1 Systembeschreibung

Die vorliegende Studie stellt den ersten Versuch in Österreich dar, sich dem Thema Forschungsinfrastruktur in seiner Gesamtheit zu nähern. Aus diesem Grund liegt der Fokus auf einer ersten Bestandsaufnahme sowie einer strategischen (Potenzial-)Analyse. Zu den oben genannten vier strategischen Ebenen lassen sich – abgeleitet aus der Fragebogenerhebung, dem internationalen Benchmark sowie den Interviews mit Experten – folgende Punkte zur Beschreibung der derzeitigen strategischen Relevanz, der Positionierung sowie zukünftiger Potenziale und möglicher Zielsetzungen von Forschungsinfrastruktur in Österreich bzw. aus Sicht anderer europäischer Länder zusammenfassend festhalten:

■ *Generelle strategische Bedeutung von Forschungsinfrastruktur*

IST-Situation

- Der Stellenwert der Forschungsinfrastruktur für eine internationale Wettbewerbsfähigkeit in der Forschung wird in Österreich noch nicht von allen am „System Forschung“ beteiligten Stellen im vollen Ausmaß erkannt
- Die Diskussion über die Ausstattung mit notwendiger Basisinfrastruktur überlagert häufig die Diskussion der Nutzung von Forschungsinfrastruktur als bewusstes Mittel zur Forschungsprofilierung
- Dementsprechend mangelt es auch an organisationsübergreifenden Initiativen und Modellen mit internationaler Relevanz
- Finanzielle Ressourcen und Anreizsysteme sind nur zum Teil vorhanden, der Zugang zum Thema Forschungsinfrastruktur ist in unterschiedlichen Finanzierungs- und Förderungsstellen divergierend

Zukünftige Potentiale, mögliche Zielsetzungen

- Andere, vor allem forschungsintensive europäische Länder, messen dem Bereich „Forschungsinfrastruktur“ größere strategische Bedeutung zu und budgetieren auch entsprechende finanzielle Ressourcen
- Forschungsinfrastruktur wird international als nachhaltiges Instrument zur langfristigen strategischen Positionierung von (vor allem Spitzen-)Forschung gesehen
- Forschungsprojekte, die durch Forschungsinfrastruktur initiiert werden, können bei der Erreichung höherer Forschungsquoten helfen
- Kooperativ genutzte Forschungsinfrastrukturen forcieren den nationalen und internationalen Austausch von Wissen
- Forschungsinfrastrukturen implizieren (Standort-)Attraktivität für renommierte Forscher (Anziehungspunkt für Wissenschaftler) bzw. themenabhängig auch für Unternehmen (Betriebsansiedlung)
- Forschungsinfrastrukturen, die mehrere Partner als Nutzer miteinbeziehen (v.a. Unternehmen), können die regionale Entwicklung fördern
- Forschungsinfrastruktur eignet sich hervorragend zur Profilbildung und zur Förderung von Spitzenforschung

■ *Stellenwert von Beteiligungen an internationalen Forschungsinfrastrukturen*

IST-Situation

- Koordiniert durch die Forschungssektion des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung, nimmt Österreich an internationalen Großforschungseinrichtungen und Forschungsnetzwerken teil und ermöglicht somit der österreichischen Forschungsgemeinschaft den Zugang zu grenzüberschreitenden Projekten.

- Laut Auskunft des BMVIT wendet das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung rund 20 Mio. Euro jährlich für die Mitgliedschaft in internationalen Großforschungseinrichtungen auf.
- Folgende Großforschungsinstitute/Großforschungseinrichtungen gehören zum Portfolio internationaler Wissenschaftszusammenarbeit der Forschungssektion:
 - Europäisches Kernforschungszentrum CERN
 - European Molecular Biology Conference EMBC (EMBL)
 - European Synchrotron Radiation Facility, ESRF
 - Centre International des Sciences Mécaniques CISM
 - Der Hochflussreaktor ILL in Grenoble
 - Das italienische Synchrotronforschungszentrum ELETTRA
 - European Southern Observatory (ESO)

Darüber hinaus finanziert die Forschungssektion die Arbeit von Organisationen und Netzwerken, wie der World Meteorological Organisation und GRID.

- Bezug nehmend auf die ESFRI wurden seitens öffentlicher Stellen derzeit keine Dokumente zur Bewertung der einzelnen Projekte und der potenziellen Teilnahmen aus der österreichischen Sicht veröffentlicht. Engagements in einigen ESFRI Projekten gibt es auf der Ebene der einzelnen Institutionen wie zB seitens der Medizinischen Universität Graz im BBMRI Projekt.

Zukünftige Potentiale, mögliche Zielsetzungen

- Die Beteiligung an internationalen Projekten bzw. die Nutzung internationaler Infrastrukturen fördert Spitzenforschung bzw. ist oft sogar unerlässlich (vor allem für spezifische Themengebiete, z.B. Physik aber ebenso z.B. im Bereich der Sozialwissenschaften)
- Neben dem Zugang zu internationalen Spitzen-Forschungsinfrastrukturen werden auch der Wissensaustausch und der notwendige Benchmark zu internationaler Wettbewerbsfähigkeit gefördert
- Das Ansehen der nationalen Forschung kann auch mit der Beteiligung an internationalen Projekten gehoben werden
- Ein Kriterium im Rahmen von Beteiligungen an internationaler Forschungsinfrastruktur bildet auch die Anzahl an Organisationen bzw. Projektgruppen, die eine bestimmte (v.a. zentral initiierte und koordinierte) internationale Forschungsinfrastruktur nutzen sowie die kritische Masse an Personal, Geräten und Know-how, die zu einem spezifischen Themengebiet vorhanden ist
- Die (v.a. finanzielle) Beteiligung an internationalen Projekten/Programmen und Forschungsinfrastrukturen sollte in einem ausgewogenen Verhältnis zur forcierten Verortung von Projektteilen und Forschungsinfrastrukturen im Land stehen.

- *Stellenwert der Realisierung größerer Forschungsinfrastrukturen (mit eventuell internationaler Beteiligung bzw. mit internationaler Bedeutung)*

IST-Situation

- Österreich verfügt zwar über eine Vielzahl an Forschungsinfrastrukturen, von internationaler Bedeutung sind aber nur wenige
- Größere, kooperative Forschungsinfrastrukturen mit vielen nationalen und internationalen Nutzern, die im Sinne einer Core Facility betrieben werden, gibt es nur vereinzelt (z.B. Klima-Wind-Kanal)

Zukünftige Potentiale, mögliche Zielsetzungen

- Thematische Nischen, in denen sich Österreich in Zukunft auch auf internationaler Ebene noch behaupten bzw. sich mit Infrastrukturprojekten positionieren könnte, sind vorhanden (z.B. Biobanken)
- Größere Forschungsinfrastrukturen verlangen nach Kooperation und neuen Businessmodellen
- Redundanzen in der Anschaffung sind zu vermeiden, Profilbildungen sind die logische Folge
- Auf Ausgewogenheit zwischen Forschungsinfrastruktur für Grundlagenforschung und angewandter Forschung ist Rücksicht zu nehmen
- Sowohl die wissenschaftliche Relevanz als auch das Verhältnis Projekte zu Infrastruktur ist von Bedeutung
- In der Finanzierung ist die Systematik der Infrastrukturfinanzierung und nicht jene der Projektfinanzierung in den Vordergrund zu stellen

- *Stellenwert der Basisausstattung an Forschungsinfrastruktur für wettbewerbsfähige Forschung*

Wie zuvor erwähnt, wurde im Rahmen der vorliegenden Studie keine detaillierte Budgetanalyse vorgenommen. Nachfolgende Betrachtungen stützen sich daher vorwiegend auf Aussagen aus den durchgeführten Experteninterviews. Es wurde bewusst darauf verzichtet, auf Potenziale und Zielsetzungen hinzuweisen.

IST-Situation

- Wissenschaftliche Institutionen in Österreich sehen ihre Bedarfe an Basisinfrastruktur nicht immer ausreichend finanziert
- Im internationalen Vergleich als Basisinfrastruktur geltende Forschungsinfrastruktur wird teilweise über Sondermittel finanziert
- Anstelle der Anschaffung oder Entwicklung einer größeren zentralen Infrastruktur mit größerem Nutzen für die wissenschaftliche Arbeit wird häufig in zahlreiche kleine Einheiten investiert

Eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse der empirischen Erhebung und der internationalen Benchmarkanalyse können in den Kapiteln 5, 6 und 7 nachgelesen werden.

9.2 Experteninterviews: Inputs zur strategischen Positionierung von Forschungsinfrastruktur

Nachfolgend werden sinngemäß wiedergegebene Zitate aus Interviews mit Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft, aus Ministerien sowie aus der Forschungsförderung präsentiert, die Bezug auf die strategische Positionierung Österreichs im Bereich der Forschungsinfrastruktur nehmen – sie spiegeln die bereits oben angeführten Argumente wider:

- „Österreich ist ohne Teilnahme an internationalen Leuchtturm-Forschungsinfrastrukturen wissenschaftlich zweitklassig.“
- „Für spezifische thematische Schwerpunktbereiche ist eine Anbindung an internationale F&E-Infrastrukturen für Spitzenforschung notwendig.“
- „Chance Österreichs im BBMRI-Projekt (Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure) eine Lead-Rolle in einem ESFRI-Projekt einzunehmen.“
- „Neben internationalen Großgeräten, Core Facilities und Sammlungen sind auch internationale Vernetzungs- und Wissenstransferprojekte von großer Bedeutung.“
- „Kritische Masse an Geräten, Forschern und technischem Personal am Standort sind unerlässlich für eine Wirksamkeit von internationalen Beteiligungen.“
- „Beteiligungen an bzw. vor allem auch die Schaffung von internationalen Forschungsinfrastrukturen in Österreich haben auch eine „Strahlkraft“, die für den Stellenwert Österreichs relevant ist.“
- „Im Bereich der Anschaffung von großen Forschungsinfrastrukturen in Österreich sollen Redundanzen vermieden, jedoch soll gezielt der Infrastrukturaufbau in Nischenbereichen mit internationalem Potenzial gefördert werden.“
- „Best-Practice Beispiele auf EU-Ebene zeigen die positiven Auswirkungen auf regionale Entwicklungen bedingt durch Forschungsinfrastrukturen.“
- „(Die) Positionierung Österreichs in führender Rolle im Bereich EU-Forschungsinfrastrukturen (ist) in Nischen noch möglich.“

9.3 Strategische Stellgrößen und Handlungsfelder

9.3.1 Strategische Stellgrößen

Möchte man sich nun dem Thema Forschungsinfrastruktur in einem Strategieprozess widmen und bewusst Einfluss auf die zukünftige strategische Entwicklung und Positionierung nehmen, so ergeben

sich entweder innerhalb oder auch zwischen den einzelnen, einleitend skizzierten Handlungsebenen unter anderem folgende strategische Stellgrößen, die es zu gewichten gilt:

- Offensive vs. defensive Strategie
- Bottom-Up Strategie vs. Top-Down Ansatz
- Internationale Beteiligungen vs. Forschungsinfrastruktur am Standort Österreich
- Basisinfrastruktur vs. große, kooperative Spitzeninfrastruktur
- Engagement in großen Themenbereichen vs. Nischenstrategie
- Bewusste thematische Profilbildung vs. breite Streuung
- Nachhaltiger Aufbau vs. Projektorientierung

Die Gewichtung dieser einzelnen Stellgrößen kann nicht immer universal bestimmt werden, d.h. dass z.B. für bestimmte thematische Schwerpunkte, Sektoren oder Infrastrukturtypen unterschiedliche Gewichtungen zu treffen sind. Außerdem sei darauf hingewiesen, dass die Gegenüberstellung der Stellgrößen nicht bedeutet, dass man sich eindeutig für eine der Positionen entscheiden muss. Der „Stellregler“ kann auch individuell an eine beliebige Stelle zwischen den beiden Stellgrößen gesetzt werden oder eine mittlere Position einnehmen, was bedeutet, dass die Ressourcen gleichmäßig verteilt werden sollen.

9.3.2 Strategische Handlungsfelder

Die folgenden punktuell aufgelisteten, strategischen Handlungsempfehlungen sollen als erste Diskussionspunkte in Richtung einer strategischen Positionierung von Forschungsinfrastruktur in Österreich verstanden werden. Eine umfassende Beantwortung der strategischen Fragen zum Thema setzt weitere detaillierte Analysen innerhalb der einzelnen thematischen Schwerpunkte, Sektoren und Infrastrukturtypen voraus. Auch die Verankerung und Organisation des Themas Forschungsinfrastruktur auf Bundes- und Länderebene bzw. innerhalb ausgelagerter Stellen bedarf einer tiefergehenden Betrachtung, um die Kommunikations- und Entscheidungsprozesse ganzheitlich zu erfassen.

Die folgenden Diskussionspunkte basieren auf den Ergebnissen der empirischen Fragebogen-Erhebung und den Interviews sowie auf gesamteuropäischen Trends, die im Rahmen der vorliegenden Studie untersucht wurden. Die generellen Handlungsempfehlungen sind wiederum den einzelnen Handlungsebenen zugeordnet:

- *Generelle strategische Bedeutung von Forschungsinfrastruktur*
 - Verstärkte Bewusstseinsbildung für die Relevanz des Themas Forschungsinfrastruktur als Grundlage für Spitzenforschung in Österreich
 - Schaffung einer Plattform zur strategischen Planung und langfristigen Budgetierung/Finanzierung von Forschungsinfrastruktur (z.B. Infrastruktur-Schwerpunkt Technologieforum Alpbach)

- Themen- bzw. branchenbezogene Analyse für die strategische Entwicklung von bzw. Beteiligung an größeren Forschungsinfrastrukturen
- Ausgewogener Bottom-Up und Top-Down Ansatz bei der Entwicklung größerer Infrastrukturprojekte (z.B. in Form strategisch ausgelegter Förderungsprogramme)
- Aufbau von Best-Practice Modellen und aktive Vermittlung dieser - sowohl in der wissenschaftlichen Community wie auch bei politischen Entscheidungsträgern
- Verstärkte „Veröffentlichung“ und „Vermarktung“ der Forschungsinfrastrukturen in Österreich bzw. der Beteiligungen Österreichs an internationalen Forschungsinfrastrukturen zur Förderung der „Bespielung“ mit Projekten unterschiedlicher Organisationen
- Forcierung kooperativ angelegter Infrastrukturprojekte, Vermeidung von Redundanzen
- Forcierung der Profilbildung von wissenschaftlichen Organisationen über das Thema Forschungsinfrastruktur
- Berücksichtigung des „Infrastrukturaspekts“ bei der Überprüfung und Finanzierung von Projekten
- Die Budgetierung mit Finanzmitteln muss sowohl internationale Beteiligungen wie auch die Entwicklung größerer Infrastrukturen in Österreich zulassen (vor allem bei diesem Punkt spielt das spezifische Thema in Bezug auf die Gewichtung eine Rolle)

■ *Stellenwert von Beteiligungen an internationalen Forschungsinfrastrukturen*

- Verstärkte „substantielle“ Teilnahme an internationalen Projekten bzw. Forschungsinfrastrukturen mit dem Ziel, vermehrt Führungsrollen zu übernehmen (themenspezifische Evaluierung)
- Schaffung einer Plattform für die strategische Planung und Budgetierung zur Teilnahme an internationalen Forschungsinfrastrukturen
- Entwicklung entsprechender Kriterienkataloge auf Bundesebene für Teilnahmen an internationalen Forschungsinfrastrukturen (denkbare Kriterien: wissenschaftliche, wirtschaftliche sowie strategisch außenpolitische Notwendigkeiten und Potenziale)
- Verbesserte Top-Down Steuerung für die Teilnahme an internationalen Forschungsinfrastrukturen (aktive Vermarktung und Vernetzung, Aufbereitung der Teilnahmemöglichkeiten für österreichische Organisationen)

■ *Stellenwert der Realisierung größerer Forschungsinfrastrukturen (mit eventuell internationaler Beteiligung bzw. mit internationaler Bedeutung) in Österreich*

- Identifikation von potentiellen Forschungsinfrastrukturen mit internationaler Bedeutung und Strahlwirkung in den einzelnen thematischen Feldern bzw. in bestimmten thematischen Nischen, die in Österreich aufgebaut werden könnten
- Bildung von thematischen Knotenpunkten im Bereich Forschungsinfrastrukturen
- Schaffung ausgewählter, größerer Infrastrukturen in thematischen Nischen (z.B. Biobanken im Rahmen des BBMRI-Projektes und weitere Projekte aus der ESFRI Roadmap)

- Schaffung einer Plattform zur strategischen Planung von Anreizsystemen sowie der Budgetierung mit dem Ziel, größere Forschungsinfrastrukturen in Österreich zu forcieren (z.B. Initiative ähnlich der Technologieparkoffensive in den 90er Jahren bzw. der K-Zentren in den letzten Jahren)
 - Forcierung der gemeinschaftlichen Anschaffung und Nutzung von großen Forschungsinfrastrukturen zwischen wissenschaftlichen Organisationen bzw. wenn möglich auch unter verstärkter Einbindung der Wirtschaft
 - Einführung von modernen Betriebsmodellen mit Trennung in eine Infrastruktur- und eine Projektebene
 - Entwicklung langfristiger Geschäftsmodelle als Projektvorbereitungs- und Entscheidungsgrundlage
 - Entwicklung entsprechender Kriterienkataloge für Finanzierungszusagen, die neben dem wissenschaftlichen Anspruch auch die „Bespielung“ der Infrastruktur mit Projekten bzw. deren langfristige Finanzierung stärker berücksichtigen
 - Ausarbeitung eines professionellen internationalen Vermarktungskonzepts für die jeweilige Forschungsinfrastruktur
- *Stellenwert der Basisausstattung an Forschungsinfrastruktur für wettbewerbsfähige Forschung in Österreich*
- Die Finanzierung der Basisinfrastruktur sollte ausreichend über die Basis- bzw. Leistungsbudgets der wissenschaftlichen Organisationen abgedeckt sein
 - Kompetitive Förderungsprogramme sind bei größeren Infrastrukturprojekten durchaus zu begrüßen, aber nicht geeignet, um Basisanschaffungen zu finanzieren.

10 Finanzierung von Forschungsinfrastruktur

Entsprechend den Analysen zur strategischen Positionierung von Forschungsinfrastruktur in Österreich, beschränken sich die folgenden Ausführungen wiederum auf größere Infrastrukturprojekte, welche die Entwicklung von Spitzenforschung in Österreich ermöglichen und fördern sollen.

10.1 Systembeschreibung

10.1.1 Grundlegende Kosten- und Finanzierungspositionen von Forschungsinfrastruktur

In Überlegungen zur Finanzierung von Forschungsinfrastrukturen stehen anfangs meist die *Anschaffungskosten* im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit. Da jedoch Infrastrukturprojekte im Allgemeinen eine lange Laufzeit aufweisen, entstehen wesentliche Kosten für das Gesamtprojekt erst in der Betriebsphase (d.h. nach Anschaffung). Der Berücksichtigung der Betriebskosten kommt insofern eine besondere Bedeutung zu, weil es sich bei diesen zu einem gewissen Teil auch immer um Fixkosten handelt, d.h. um Kosten, die unabhängig vom Umfang der Nutzung anfallen. Vor allem diese Fixkostenbestandteile sind von Anfang an gemeinsam mit den Anschaffungskosten in der Finanzplanung zu berücksichtigen. Aber auch notwendige Erweiterungen bzw. Updates der Forschungsinfrastruktur - zumindest jene, die zeitnahe am Anschaffungszeitpunkt liegen - sollten in die Anfangsplanung mit aufgenommen werden.

Im laufenden Betrieb einer Forschungsinfrastruktur fallen zusätzlich zu den oben genannten fixen Kosten folgende weitere Kosten an: der variable Anteil der Betriebskosten (z.B. Verbrauch der Betriebsstoffe bzw. Materialeinsatz), die Personalkosten zur Bedienung sowie der in vielen Bereichen nicht zu unterschätzende Anteil an Archivierungskosten (z.B. für Proben, Daten, etc.). Forschungsprojekte, die an den Infrastrukturen durchgeführt werden, „produzieren“ oft sehr große Datenmengen, deren notwendige Archivierung in der Kostenkalkulation berücksichtigt werden muss.

Personalkosten für Forschungsinfrastruktur setzen sich oftmals aus zwei Komponenten zusammen: aus jenem Teil, der in unmittelbarem Zusammenhang mit der Bedienung der Infrastruktur steht und aus einem projektorientierten Teil, d.h. den Kosten für Personal in Forschungsprojekten. Die Planung vor allem größerer, Know-how intensiver Forschungsinfrastrukturen als Service Center oder Core Facility erlaubt eine klare Trennung zwischen „Personal für die Bedienung“ und „Personal in Zusammenhang mit verschiedenen Forschungsprojekten“, die auf die Infrastruktur zurückgreifen.

Um das Bild aus möglichen Kostenpositionen der Anschaffung und des erfolgreichen Betriebs einer Forschungsinfrastruktur zu vervollständigen, sei abschließend noch auf die Kosten für Planung und Ersatzinvestitionen hingewiesen.

Die Anschaffung und der Betrieb größerer Forschungsinfrastrukturen verlangen eine umfassende Planung im Vorfeld, vor allem wenn die Nutzung von Forschungsinfrastrukturen durch externe Kooperationspartner aus Wissenschaft und/oder Wirtschaft forciert werden soll. Entsprechende Businessmodelle, die Themen wie Management und Vernetzung berücksichtigen, sind für unterschiedliche Infrastrukturtypen und thematische Schwerpunkte zu entwickeln. In der Praxis bedeutet dies, dass in der Planungsphase nicht nur der Anschaffung und dem grundsätzlichen operativen Betrieb, sondern auch den konkreten Forschungsprojekten an einer Infrastruktur ausreichend Platz eingeräumt werden sollte. Darüber hinaus sei an dieser Stelle nochmals auf die Notwendigkeit einer detaillierten Kosten- und Finanzplanung gegliedert nach den verschiedenen Kostenpositionen bzw. unter Berücksichtigung der fixen und variablen Bestandteile über die gesamte Laufzeit der Infrastruktur hingewiesen (siehe auch Kap.10.6 Handlungsempfehlungen).

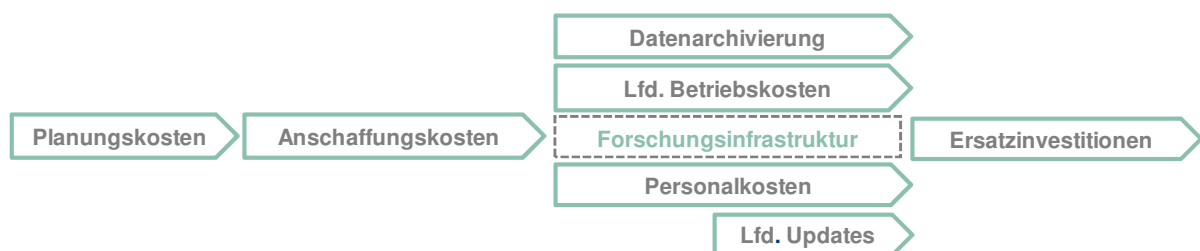


Abbildung 80: Kosten entlang des Forschungsinfrastrukturlebenszyklus

10.1.2 Generelle Finanzierungsmöglichkeiten von Forschungsinfrastruktur

Nach Abschluss der detaillierten Kostenplanung stellt sich die Frage der Finanzierungsmöglichkeiten von Forschungsinfrastrukturen. In einem ersten Schritt sollten potenzielle durch die Infrastruktur erzielbare Einnahmen ausgelotet werden. Prinzipiell sind drei unterschiedliche Einnahmequellen denkbar:

- Nutzungsentgelte für die Zurverfügungstellung der Forschungsinfrastruktur an Kooperationspartner
- Service- und Dienstleistungsentgelte, sofern die „Bedienung“ der Forschungsinfrastruktur bzw. darüber hinausgehende Dienstleistungen im Sinne einer Core Facility mit angeboten werden
- anteiliger Kostenersatz über Forschungsprojekte (direkt oder über Overhead-Schlüssel)

Zu Beginn sollten sich die Betreiber von größeren Forschungsinfrastrukturen zumindest über die Dimension der aus diesen Punkten potenziell erzielbaren Einnahmen Gedanken machen und klären,

welche der oben angeführten Kostenpositionen mit den Einnahmen abgedeckt werden könnten (z.B. die fixen und/oder variablen Betriebskosten, Personalkosten, etc.).

Für jene Kosten, die nicht durch Einnahmen gedeckt werden können, ist eine entsprechende externe, d.h. von außen zugeführte, Finanzierung vorzusehen. Diese Form der Finanzierung kann eine zwischenzeitliche Fremdfinanzierung darstellen und zwar für jenen Fall, dass spätere Einnahmen im Zuge des Vollbetriebs der Forschungsinfrastruktur die Investitions- bzw. Anfangskosten rückwirkend abdecken. In diesem Fall kann als Finanzierungsmittel auf Darlehens- bzw. Kreditfinanzierungen (im Förderungsfall: zinsgestützt bzw. mit Haftungen versehen) zurückgegriffen werden. Als Beispiel seien bauliche Infrastrukturen wie Forschungszentren, Technologiezentren, etc. angeführt, die aus zukünftigen Mieteinnahmen zumindest einen Teil der anfänglichen Investitionskosten refinanzieren können. Hier können z.B. ERP-Kredite sinnvoll eingesetzt werden.

Es gibt jedoch auch Forschungsinfrastrukturen, die trotz Zwischenfinanzierungen nicht alle Kostenpositionen (d.h. Investitionskosten, Betriebskosten, Personalkosten, etc.) durch Einnahmen decken können. Dies gilt für den Großteil der Forschungsinfrastrukturen im wissenschaftlichen Bereich (vor allem grundlagenorientierte, anlagenintensive Infrastrukturen).

In letzter Konsequenz benötigen Forschungsinfrastrukturen daher Zuschüsse durch eingebrachte Eigenmittel seitens der Betreiber/Eigentümer und/oder nicht rückzahlbare Zuschüsse seitens der öffentlichen Hand, um realisiert werden zu können. Die im Rahmen der vorliegenden Studie durchgeführten Experteninterviews spiegelten immer wieder Ängste wider, die Umsetzung großer Forschungsinfrastruktur schaffe bodenlose Finanzlöcher. Eine detaillierte Kostenplanung, die sämtliche Kostenpositionen über mehrere Jahre berücksichtigt, sowie eine detaillierte Finanzplanung, die eine Zuordnung der Kostenpositionen zu den Finanzierungsquellen enthält, schaffen Klarheit darüber, welche Kostenpositionen aus Einnahmen, welche aus Eigenmitteln der Betreiber/Eigentümer und welche aus öffentlichen Fördermitteln abgedeckt werden können. Die öffentliche Finanzierung sollte sich auf im Vorhinein klar definierte Positionen beziehen.

Ein möglicher „Finanzierungsmix“ für Forschungsinfrastruktur könnte z.B. vorsehen, dass die Eranschaffungskosten durch Eigenmittel und öffentliche Förderungen (Zuschüsse, zinsgestützte Darlehen), alle laufenden Betriebskosten, Update-Kosten, Personal- und Archivierungskosten hingegen durch Einnahmen getragen werden. Die Möglichkeit der Abdeckung laufender Kosten durch Einnahmen sollte neben anderen Kriterien zur Projektbewertung (siehe auch Vorschläge für einen Kriterienkatalog in Kapitel 11) bereits im Rahmen des Investitionsförderungsantrags an Hand eines Businessplanes dargelegt und geprüft werden. Im konkreten Fall wird eine Schwankungsbreite des öffentlichen Anteils am Finanzierungsmix notwendig sein, auf alle Fälle sollte aber die Transparenz gewahrt bleiben.

Für die Beteiligung an internationalen Forschungsinfrastrukturen gelten obige Ausführungen nur bedingt – an Stelle der Anschaffungs- und laufenden Betriebskosten stehen in der Regel entsprechende Nutzungs- bzw. Kooperationsgebühren. In den meisten Fällen ist daher mit einem laufenden Finanzierungsaufwand seitens der öffentlichen Hand zu rechnen – dies ist aber nicht negativ zu bewerten, solange die erwarteten Leistungen seitens der internationalen Partner erfüllt werden bzw. die Nutzung der zur Verfügung gestellten Forschungsinfrastrukturen effizient und effektiv für möglichst viele österreichische Partner gegeben ist.

10.1.3 Aktuelle Förderungssituation von Forschungsinfrastruktur

Im Folgenden sollen die wichtigsten existierenden Förderungsoptionen für Forschungsinfrastruktur auf EU-Ebene, auf Bundesebene sowie auf Länderebene aufgezeigt und damit ein grober Überblick über die Förderlandschaft vermittelt werden, ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben.

10.1.3.1 Förderungssituation auf EU-Ebene

Im Kontext der Europäischen Union bestehen prinzipiell zwei Förderungsziele bzw. -ansätze zum Thema Forschungsinfrastruktur:

- Planung und Entwicklung neuer Infrastrukturen von gesamteuropäischem Interesse
- Förderung der optimierten Nutzung und Vernetzung bestehender Forschungsinfrastrukturen

Die Planung, Entwicklung und Vernetzung von Forschungsinfrastrukturen wird hierbei vorrangig auf europäischer Ebene verstanden. Das heißt, es stehen nicht Aktivitäten für einzelne Infrastrukturprojekte auf nationaler Ebene im Vordergrund, sondern vielmehr für übergeordnete, transnationale Aktivitäten. Im Bereich neuer Infrastrukturen wird im Speziellen Bezug zu den thematischen Schwerpunkten der ESFRI Roadmap Rücksicht genommen. Die betreffenden Förderungsaktivitäten sollen im Wesentlichen im Rahmen des 7. EU-Forschungsrahmenprogramms (FP7) umgesetzt werden. Folgendes Diagramm zeigt eine strategische Übersicht über die Programmziele des FP7 im spezifischen Bereich Kapazitäten/Forschungsinfrastrukturen:

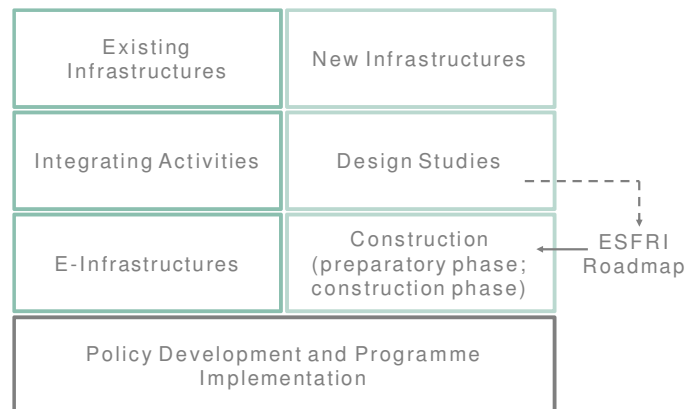


Abbildung 81: Programmziele FP7 im Bereich Forschungsinfrastrukturen

Es besteht aber die Möglichkeit, Kosten für Forschungsinfrastrukturen im Rahmen von zeitlich beschränkten Forschungsprojekten anzusetzen:

- Anteilige Förderung von Forschungsinfrastrukturen im Rahmen thematischer Ausschreibungen (Abschreibungen/Overheadkosten)

Es existiert nach Recherche der Studienautoren jedoch kein finanzielles Unterstützungsprogramm auf EU-Ebene, das im Speziellen Anschaffungskosten bzw. laufende Kosten von Forschungsinfrastrukturen fördert. Vielmehr konzentriert sich die Europäische Union bei ihrer finanziellen Unterstützung von Forschungsinfrastrukturen auf die Kostenpositionen „übergeordnete Planung“ und „internationale Vernetzung“. Die Anschaffung, der Aufbau und Betrieb von einzelnen größeren, zentralen Forschungsinfrastrukturen gilt als nationales Interesse.

Auf Projektebene ist es z.B. im Rahmen von FP7 Projekten möglich, projektspezifische anteilige Planungs-, Anschaffungs- bzw. laufende Kosten sowie Vernetzungsaktivitäten von Forschungsinfrastrukturen für eine Förderung anzusetzen.

Darüber hinaus sei noch erwähnt, dass es indirekt zu Förderungen von Forschungsinfrastrukturen durch die Europäische Union kommen kann, wenn entsprechende ESFRI-Mittel genutzt werden sowie die prinzipielle Möglichkeit zur Finanzierungsunterstützung, in dem zur Finanzierung der Investitionskosten von Forschungsinfrastruktur die „Europäische Investitionsbank“ eingebunden wird.

10.1.3.2 Förderungssituation in Österreich

Das Thema Förderung von Forschungsinfrastruktur wird in Österreich derzeit nur in ausgewählten Bereichen als gesonderte strategische Zielrichtung im Rahmen von Förderungsprogrammen behandelt. Ein speziell auf Forschungsinfrastruktur ausgerichtetes Förderungsprogramm gibt es nur im Bereich der Universitäten in Form des Universitätsinfrastrukturprogramms (Schwerpunkt Profilbildung). In

den meisten Fällen wird Forschungsinfrastruktur entweder in projektspezifischen Anteilen (Abschreibungen/Overheadkosten) innerhalb ein- bis mehrjähriger Forschungsprojekte bzw. -programme mit gefördert (z.B. im Rahmen von FFG oder FWF Programmen) oder es handelt sich um Sonderfinanzierungen bzw. Bedarfszuweisungen auf Bundes- und/oder Landesebene (z.B. durch das BMWF). Zusätzlich sind einige generelle Infrastruktur- bzw. Investitionsförderungsprogramme auf Forschungsinfrastrukturen anwendbar, auch wenn die Programme nicht speziell auf Forschungsinfrastrukturen abgestimmt sind (z.B. Investitionsförderungsprogramme auf Landesebene oder ERP-Kredite für die Wirtschaft).

Grundsätzlich ist aus Sicht der Förderstellen festzuhalten, dass von der Fragestellung, ob und wie Forschungsinfrastrukturen gegebenenfalls finanziert oder gefördert werden sollen, alle Organisationen und Initiativen, die sich mit Forschungsförderung im Generellen beschäftigen, betroffen sind. Es erscheint daher durchaus sinnvoll, erstens den strategischen Stellenwert von Forschungsinfrastruktur für Österreich festzulegen und zweitens die Kriterien und Finanzierungsoptionen übergeordnet zu definieren, sodass drittens abgestimmte Maßnahmen in den einzelnen Organisationen und Programmen zum Tragen kommen können. Die grundsätzlichen Fragen, die sich bei der Förderung von Forschungsinfrastrukturen stellen, sind folgende:

- Existieren generell ausreichende Finanzierungsoptionen (d.h. von der Finanzierung über Global- bzw. Basisbudgets und Sonderfinanzierungen bis hin zu kompetitiven Förderungsausschreibungen) für Forschungsinfrastrukturen auf den verschiedenen Ebenen (d.h. von der Basisinfrastruktur bis zu zentralen Einheiten für Spitzenforschung) sowie entlang des Lebenszyklus (d.h. von der Planung, über Anschaffung und Betrieb bis hin zur Ersatzinvestition) für Wissenschaft und Wirtschaft?
- Sollen darüber hinaus bewusst Anreizsysteme für die zukünftige strategische Planung, Entwicklung und Vernetzung von Forschungsinfrastrukturen in Österreich geschaffen werden?

Im Folgenden sind die prinzipiellen Finanzierungsoptionen für Wissenschaft und Wirtschaft im Überblick dargestellt:

Generelle Finanzierungsmöglichkeiten – Wissenschaft

(Konkrete Finanzierungsmöglichkeiten müssen je nach Bestandteilen, Organisation und Ebene ausgelotet werden.)

- aus Basis- bzw. Grundfinanzierung der öffentlichen Hand
- projektorientiert (als Teil von Projektförderungen) – in der Regel Overheadkosten, Abschreibungen
- im Rahmen von Sonderprogrammen (in Form von kompetitiven Ausschreibungen)

- durch Bedarfs-/Sonderzuweisungen
- durch Drittmiteinnahmen aus der Wirtschaft
- durch Zurverfügungstellung von Forschungsinfrastruktur aus der Wirtschaft

Zu einzelnen Punkten aus obiger Liste wurden im Rahmen der Experteninterviews konkrete Anmerkungen genannt (siehe auch Kap. 10.4). Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass es zuweilen an genauen Definitionen und Zuordnungen einzelner Arten bzw. Stufen von Forschungsinfrastruktur, Kostenpositionen und Finanzierungsquellen mangelt:

- Welche Art von Forschungsinfrastruktur soll in welchem Umfang aus dem Basisbudget bestritten werden (nur Basisinfrastruktur, nur Anschaffungskosten, auch Updates)?
- Sind die zur Verfügung gestellten Finanzmittel ausreichend?
- Sollen Overheadkosten in Forschungsprojekten die laufenden Kosten an der Infrastruktur decken? Sollen zusätzliche systemische Anreizsysteme für größere und kooperative Forschungsinfrastrukturen geschaffen werden?
- Wann spricht man von einer „größeren“ Infrastruktur bzw. aus welchen Mitteln werden diese bedeckt?

Betreffend der Finanzierung erscheint prinzipiell für den Bereich Wissenschaft eine vertiefende gegenüberstellende Analyse der drei Merkmale

- Arten bzw. Stufen der Forschungsinfrastruktur
- Kostenpositionen entlang des Lebenszyklus
- sowie deren Bezug zu einzelnen Finanzierungsoptionen bzw. -quellen

unter einer generellen strategischen Definition, die den Stellenwert und die erwartete Funktion von Forschungsinfrastruktur für den wissenschaftlichen Bereich widerspiegelt, empfehlenswert. Vor allem die Entwicklung von Anreizsystemen zur Schaffung größerer, kooperativ betriebener Forschungsinfrastrukturen mit internationaler Signalwirkung ist überlegenswert.

Generelle Finanzierungsmöglichkeiten – Wirtschaft

(Konkrete Finanzierungsmöglichkeiten müssen je nach Bestandteilen, Organisation und Ebene ausgelotet werden.)

- durch Direktinvestitionen
- projektorientiert (als Teil von Projektförderungen) – in der Regel über anteilige Abschreibungen

- durch kooperative Nutzung bzw. Inanspruchnahme von Forschungsinfrastruktur wissenschaftlicher Partner
- durch Investitionsförderungen für allgemeine Infrastrukturen (Bund, Länder)

Im überwiegenden Teil der Fälle ist davon auszugehen, dass Unternehmen (v.a. Großunternehmen) Forschungsinfrastrukturen aus eigenen Mitteln finanzieren und diese Infrastrukturen ausschließlich für eigene Zwecke nutzen. Fallweise werden Forschungsinfrastrukturkosten noch indirekt im Rahmen projektorientierter Förderungen angesetzt. Die Forschungsinfrastruktur betreffende Kosten können anteilig in Form von linearen Abschreibungen geltend gemacht werden. Sofern die österreichische Wirtschaft Forschungsinfrastruktur im Rahmen von Forschungsprojekten fördern lassen will, greift sie derzeit bevorzugt auf die Forschungsprojektförderung der FFG (v.a. Basisprogramme) zu. Wie bereits erwähnt, stehen Unternehmen zum Teil auch allgemeine Investitions- bzw. Infrastrukturförderungen auf Bundes- und Landesebene zur Verfügung (v.a. für KMU). Hier gilt nicht der Grundsatz der Anrechnung der Abschreibung von Geräten und Anlagen, sondern es erfolgt eine direkte anteilmäßige Förderung der Anschaffung/Errichtung der Infrastruktur über Zuschuss- bzw. Finanzierungsprogramme.

Diese Programme stellen jedoch aus unterschiedlichen Gründen keinen echten Anreiz zur Anschaffung von Forschungsinfrastruktur dar. Erstens müssen im Rahmen von Projektförderungen die Anschaffungskosten in einem ersten Schritt selbst aufgebracht werden, bevor anteilig die lineare Abschreibung gefördert wird. Dazu kommt, dass die technische Lebensdauer der Forschungsinfrastruktur zumeist die geförderte Projektlaufzeit übersteigt. Investitionsförderungsprogramme sind nicht gezielt auf Forschungsinfrastrukturen abgestimmt.

Eine tiefergreifende Analyse zu diesem Punkt erscheint sinnvoll. Die Schaffung von zusätzlichen Anreizsystemen für die Wirtschaft, damit diese nachhaltig und langfristig in Forschungsinfrastruktur am Standort Österreich investiert (Großunternehmen und KMU), sollte in diesem Zusammenhang ebenso behandelt werden wie die Schaffung von Modellen zur kooperativen Nutzung von standortrelevanten Forschungsinfrastrukturen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.

Sonderform der kooperativen Forschung (Wissenschaft und Wirtschaft)

Vor allem im Rahmen der COMET-Programmlinie existieren bereits in der einen oder anderen Form kooperativ genutzte Forschungsinfrastrukturen.

Grundsätzlich gilt auch im kooperativen Bereich bei Forschungsinfrastrukturförderungen der projektorientierte Förderungsansatz über Abschreibungen (vgl. COMET, Bridge-Initiativen, etc.). Die Tatsache, dass die Anschaffungskosten in einem ersten Schritt oft selbst aufgebracht werden müssen, be-

vor anteilig die lineare Abschreibung gefördert wird, kann auch hier ein Finanzierungsproblem für die Projektbetreiber darstellen, da es sich meist um neu gegründete Gesellschaften handelt. In Einzelfällen wird über eine Direktförderung von Forschungsinfrastrukturinvestitionen diskutiert, sofern diese mit den EU-Wettbewerbsregeln konform gehen.

10.2 Experteninterviews: Inputs zum Thema Finanzierung

Nachfolgend werden Zitate aus Interviews mit Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft, aus Ministerien sowie aus der Forschungsförderung präsentiert, die sich auf das Thema Finanzierung und Förderung von Forschungsinfrastruktur beziehen:

- „Eine generelle Systematik in der Finanzierung von vor allem großen Forschungsinfrastrukturen bzw. der Beteiligung an internationalen Forschungsinfrastrukturprojekten wäre wünschenswert.“
- „Langfristige Projekte und Finanzierungsverpflichtungen (Organisation, Personal, Infrastruktur inkl. assoziierte Kosten) erzeugen Ausstiegsängste bei öffentlichen Geldgebern.“
- „Größere und langfristige Infrastrukturen fallen dem Projektdenken zum Opfer.“
- „Größere und langfristige Infrastrukturen fallen aber auch dem fehlenden Kooperationsdenken der Anwender zum Opfer.“
- „Derzeit liegt kein einheitlicher Kriterienkatalog vor, nach dem Neuanschaffungen von Forschungsinfrastrukturen bewertet bzw. in weiterer Folge gefördert werden könnten.“
- „Es ist ein richtiger Einsatz von Top-Down- und Bottom-Up-Förderungen notwendig.“
- „Bei Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind Basisforschungsinfrastrukturen in der Regel nur zum Teil im Rahmen des Basis- bzw. Leistungsbudgets berücksichtigt.“
- „Falls die Finanzierung der Basisinfrastruktur, laufender Updates und Ersatzinvestitionen zum Großteil aus dem Globalbudget finanziert werden soll, ist eine dementsprechend angemessene finanzielle Grundausstattung notwendig.“
- „Es besteht eine Finanzierungslücke zwischen der Anschaffung und den laufenden Forschungsprojekten im Bereich Aufrechterhaltung des laufenden Betriebes (z.B. Wartung, Personal, Betriebskosten, etc.).“
- „Durch Förderung der Forschungsinfrastrukturen im Rahmen von Abschreibungen oder Overheadkosten, stehen Organisationen oft vor der Herausforderung, vorab die Finanzierung von Forschungsinfrastrukturen eigenständig aufzustellen.“
- „Positiv ist, dass seit Dezember 2007 neben außeruniversitären Forschungseinrichtungen auch Universitäten bei Personalaufwendungen höhere Overheadkosten geltend machen können.“
- „Eine entsprechende erhöhte Drittmittelwerbung (§26 u./od. §27) ist zur Erhaltung und zum Betrieb von größeren Forschungsinfrastrukturen Voraussetzung bzw. Bedingung.“

- „Kompetitive Instrumente werden für größere, spezielle Forschungsinfrastruktur-Vorhaben als Ergänzung zur Finanzierung der Basisinfrastruktur aus dem Basisbudget/der Basisfinanzierung als sinnvoll erachtet.“
- „Basisinfrastruktur sollte jedoch nicht auf kompetitive Instrumente angewiesen sein.“
- „Auf Grund der großen thematischen Diversifikation (Naturwissenschaften, Geisteswissenschaften) gibt es z.T. beachtliche Unterschiede in der Höhe der Kosten rund um eine Forschungsinfrastruktur bzw. die Lebensdauer betreffend.“
- „Es zeichnen sich immer schnellere Updates und Ersatzinvestitionen in speziellen Themenfeldern ab.“
- „Kosten im Bereich der Digitalisierung, Sammlung und Aufbewahrung der Daten wachsen exponentiell und dürfen nicht unterschätzt werden.“

10.3 Strategische Handlungsfelder

Folgend sollen Handlungsfelder aufgezeigt werden, die zur Optimierung der Finanzierung von Forschungsinfrastruktur aufgegriffen werden können. Die Optimierung sollte unter den Gesichtspunkten

- Erreichung der strategischen Ziele,
- Effektivität und
- Effizienz

verstanden werden.

In vielen Handlungsfeldern sind allerdings vertiefende Analysen notwendig, mit dem Ziel zu untersuchen, ob die jeweiligen Handlungsempfehlungen die angenommenen Optimierungskriterien zur Gänze erfüllen können. Die folgende Liste ist daher lediglich als Ideensammlung zu verstehen.

- Notwendige Gliederung und Strukturierung der Kosten- und Finanzierungspositionen von Forschungsinfrastruktur in Österreich:
 - Stufenweise Untergliederung der Forschungsinfrastruktur ausgehend von Basisinfrastruktur bis hin zur Forschungsinfrastruktur mit internationaler Signalwirkung
 - Definition bzw. Abgrenzung des Begriffs und des Umfangs von „Basisforschungsinfrastruktur“ für die wissenschaftlichen Organisationen unter Berücksichtigung der Profilbildung
 - Untergliederung in internationale Beteiligungen und Forschungsinfrastruktur in Österreich mit internationaler Signalwirkung
 - Untergliederung in die verschiedenen Infrastrukturtypen (Großgeräte, Datenbanken, etc.) unter Berücksichtigung der thematischen Felder („Geistes- und Sozialwissenschaften“, „Physik“, etc.)

- Untergliederung in die verschiedenen Kostenpositionen (Anschaffung, Betrieb, Update, etc.)
- Untergliederung in Forschungsinfrastrukturen für Grundlagenforschung und angewandte Forschung
- Untergliederung in die Bereiche Wissenschaft und Wirtschaft
- Berücksichtigung von thematischen Schwerpunkten bzw. thematischen Nischen, die Österreich noch besetzen kann sowie im besonderen kooperative Modelle
- Berücksichtigung des qualitativen sowie quantitativen Forschungsausputs (siehe Kapitel 11 Kriterienkatalog)

■ Strategische Planung der Finanzmittel:

- Längerfristige Planung der Finanzmittel gemäß obiger Strukturierung/Gliederung in Ministerien übergreifenden Diskussionen
- Schaffung von Sonderbudgets für Infrastrukturmaßnahmen in ausgewählten Bereichen (internationale Beteiligungen, Spitzenforschungsinfrastrukturen mit Standort Österreich, Universitätsoffensive, etc.)
- Sicherung eines mehrjährigen Budgets im Rahmen eines Top-Down-Ansatzes zur Beteiligung/Errichtung Österreichs an/von internationalen Forschungsinfrastrukturen
- Ausgewogene Budgetierung der Mittel für Grundlagenforschung, angewandte Forschung und Experimentelle Entwicklung
- Einrichtung eines Infrastrukturfonds für strategische Forschungsinfrastrukturprojekte für kooperative Projekte in Österreich (insbesondere Projekte mit internationaler Beteiligung). Eine dementsprechende Einrichtung würde auch substantiell eine Erreichung der 3%-Forschungsmarke langfristig unterstützen.
- Ausgewogener Top-Down und Bottom-Up Ansatz in der strategischen Planung der Vergabe von Finanzmitteln

■ Ideen zur Vergabe der Finanzmittel (in Richtung Wissenschaft):

- Sicherstellung der Finanzierung der Basisforschungsinfrastruktur über das Basis- bzw. Leistungsbudget
- Weiterhin kompetitive Ausschreibungen für zusätzliche größere Forschungsinfrastrukturen (vgl. Universitätsoffensive für Infrastrukturen)
- Aufbau einer eigenen Systematik für die Ansuchen gemäß Anforderungen an Infrastrukturförderungen (Betriebsmodell/Kriterienkatalog)
- Unterstützung der strategischen Zielsetzungen im Bereich Forschungsinfrastruktur durch gezielte förderungspolitische Maßnahmen (z.B. Forcierung der thematischen Profilbildung über Forschungsinfrastruktur, Bildung von thematischen Knotenpunkten, Anreize zur ko-

operativen Anschaffung und Nutzung; vgl. auch Kapitel 9 „Strategische Positionierung von Forschungsinfrastruktur in Österreich“)

- Forcierung und Unterstützung der Einführung und Umsetzung der Vollkostenrechnung in wissenschaftlichen Organisationen, v.a. für die Berechnungsgrundlage für Overheadkosten

■ Ideen zur Vergabe der Finanzmittel (in Richtung Wirtschaft):

- Überlegung zur Schaffung eines speziellen Programms zur Direktförderung von Investitionen in Forschungsinfrastrukturen unter Berücksichtigung der Vorgaben des Beihilfenrechts der Europäischen Union (v.a. für KMU bzw. vielleicht auch kombiniert mit einem „Headquarterprogramm“ für Großunternehmen) – eventuell Kombination aus Zuschüssen und zinsgestützten bzw. mit Haftung versehenen Krediten
- Forcierung der Nutzung von Forschungsinfrastrukturen im Bereich Wissenschaft (siehe auch die folgenden zwei Punkte: Stärkung der Kooperation Wissenschaft und Wirtschaft sowie neue Kooperations- bzw. Businessmodelle)

■ Ideen zur Vergabe der Finanzmittel (vor allem zur Stärkung Kooperation Wissenschaft und Wirtschaft):

- Schaffung gemeinsamer Exzellenzzentren von Wissenschaft und Wirtschaft rund um neue Forschungsinfrastrukturprojekte
- Forschungsinfrastrukturoffensive ähnlich der Technologieparkoffensive in den 90er Jahren für größere kooperative Projekte (Forcierung von neuen Geschäfts- und Kooperationsmodellen)
- Überlegung zur Schaffung eines speziellen Programms zur Förderung von Investitionen in Forschungsinfrastrukturen unter Berücksichtigung der Vorgaben des Beihilfenrechts der Europäischen Union in Anlehnung an das COMET-Programm mit Schwerpunkt „Infrastruktur“

11 Bespielung der Forschungsinfrastruktur

11.1 Systembeschreibung

Sieht man Forschungsinfrastruktur als Chance zur Schaffung langfristiger Strukturen innerhalb des Forschungsstandorts, so ist eine ganzheitliche Betrachtung des Themas notwendig. Neben dem Zusammenspiel von Aufbau/Update und Finanzierung der Forschungsinfrastruktur entlang des Infrastrukturlebenszyklus sind darüber hinaus noch weitere Faktoren zu berücksichtigen. Im Wesentlichen sind diese:

- die mit der Forschungsinfrastruktur assoziierten Forschungsprojekte,
- die Öffnung, Vermarktung und Vernetzung von Forschungsinfrastruktur,
- die Initiierung von Kooperationen (Wissenschaft-Wissenschaft sowie Wissenschaft-Wirtschaft),
- das Zusammenspiel mit den am Standort vorhandenen Human Resources (qualifiziertes Personal) sowie
- die optionale Nutzung der Forschungsinfrastruktur als Ausbildungseinrichtung.

Die Berücksichtigung all dieser Komponenten lässt eine Forschungsinfrastruktur zum Zentrum und Motor vielfältiger Entwicklungen werden, wie das auch bei Projekten auf internationaler Ebene gesehen wird (vgl. Kapitel 6):

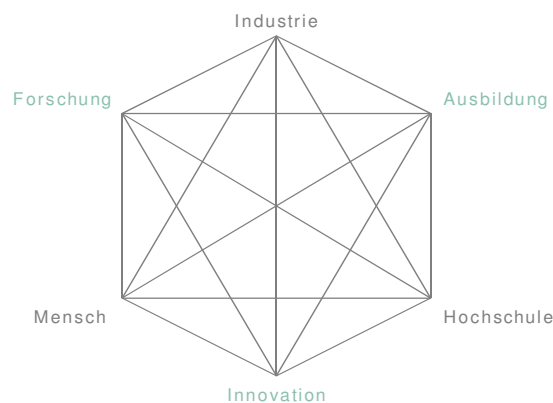


Abbildung 82: Brückenwirkung Forschungsinfrastruktur

Dieser ganzheitliche Ansatz kommt erst ab einer gewissen Größe und Dimension von Forschungsinfrastrukturen vollständig zum Tragen, aber auch schon bei kleineren Infrastrukturen sollte auf einzelne Komponenten Rücksicht genommen werden.

Da in den vorangegangenen Kapiteln „Strategische Positionierung von Forschungsinfrastruktur in Österreich“ sowie „Finanzierung von Forschungsinfrastrukturen“ aufgezeigt wurde, dass in Österreich noch Potenzial zum Aufbau von größeren themenspezifischen Forschungsinfrastrukturen vorhanden ist und daher dementsprechend unterstützt werden sollte, sollen im Folgenden noch Prinzipien und Ideen zu Strukturen und Kriterien für das professionelle Bespielen von größeren Forschungsinfrastrukturen (d.h. die Grundzüge für entsprechende Betriebsmodelle) aufgezeigt werden.

11.1.1 Betriebs- und Kooperationsmodelle

Die Forschungsinfrastruktur per se stellt eine essentielle Plattform und einen Impulsgeber für eine Vielzahl an daran geknüpfte Projekte dar. Um ein besseres Verständnis der Charakteristika und Stellgrößen der Infrastruktur- und Projektebene zu bekommen sowie als Basis für weiterführende konzeptionelle Überlegungen wird im nachfolgenden Abschnitt kurz auf diese beiden Ebenen getrennt eingegangen.

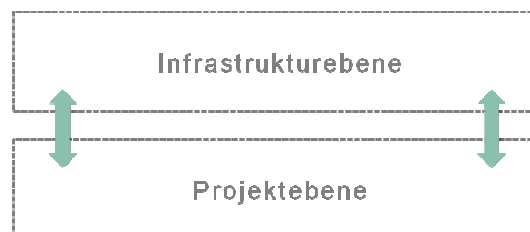


Abbildung 83: Infrastruktur- und Projektebene

Infrastrukturebene

Die Infrastrukturebene kann als ein Wissensknoten verstanden werden, in dem neben der Infrastruktur (Geräte, Core Facilities, Sammlungen und elektronische Datenbanken, etc.) vor allem auch fachliches Know-how und Methodenwissen vereint und konzentriert sind.

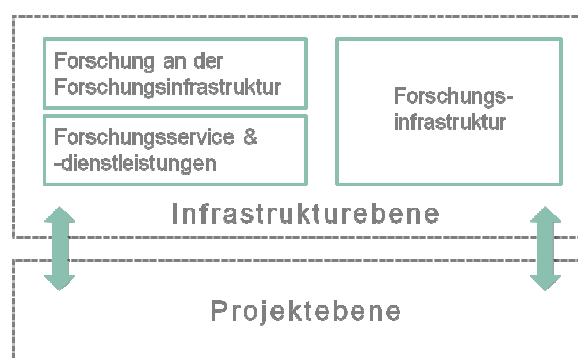


Abbildung 84: Komponenten der Infrastrukturebene

Im Mittelpunkt der Infrastrukturebene steht der laufende Betrieb der Forschungsinfrastruktur. Dieser umfasst u.a. die fachgerechte Bedienung und/oder Nutzung der Anlagen, Core Facilities und Sammlungen. Neben dem bestimmungsgemäßen Gebrauch gilt es auch, eine entsprechende Wartung und Instandhaltung der Forschungsinfrastrukturen durchzuführen. Auf Grund der oftmals großen Menge an spezifischen Daten, die in Forschungsprojekten im Umkreis der Forschungsinfrastruktur anfallen, ist in diesem Zusammenhang auch ein gezieltes Datenmanagement in Form von Sammeln, Strukturieren und Verwalten der Parameter und Ergebnisse notwendig.

Ein weiteres, sehr wichtiges Element der Infrastrukturebene stellt die Forschung an der Forschungsinfrastruktur dar. Hierzu zählen Adaptierungen und Weiterentwicklungen von bestehenden Forschungsinfrastrukturen genauso wie die gänzliche Neuentwicklung von Infrastrukturen. Darüber hinaus können mittels der Forschungsinfrastruktur neue Verfahren und Methoden zur Durchführung und Auswertung von wissenschaftlichen Projekten entwickelt und damit gegebenenfalls Beiträge zur Entwicklung von neuen Standards rund um die Forschungsinfrastruktur bzw. im thematischen Fachgebiet geleistet werden.

Zudem kann die Wissens- und/oder Technologieplattform eine Rolle als Servicecenter mit Dienstleistungen für Wissenschaft und Wirtschaft einnehmen. Das Leistungsportfolio im Sinne von Wissenstransfer kann hierbei sehr breit aufgestellt sein: Der mögliche Bogen spannt sich von der Unterstützung bei der Projektentwicklung über die Konzeption und Durchführung von Versuchen, Testreihen und Studien bis hin zur Analyse und Interpretation von Ergebnissen.

Projektebene

Die Impulswirkung der Infrastrukturebene spiegelt sich in der Projektebene wider, die alle Projekte, Maßnahmen und Initiativen beinhaltet, deren Umsetzung ohne die Forschungsinfrastruktur gar nicht oder nur in stark eingeschränkten Maßen möglich wäre.

Generell kann in diesem Zusammenhang, in Abhängigkeit von den involvierten Akteuren, zwischen drei großen Kategorien unterschieden werden. Je nach Forschungsschwerpunkt und Prioritätensetzung können diese drei Bereiche unterschiedlich stark besetzt sein:

- Forschung durch rein der Wissenschaft zugeordnete Einheiten und Organisationen (von Grundlagenforschung über die angewandte Forschung bis zu experimenteller Entwicklung)
- Kooperative Forschung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft (meist angewandte Forschung und/oder experimentelle Entwicklung)
- Forschung und Entwicklung durch Wirtschaftspartner (von angewandter Forschung bis zur Produktentwicklung und Testung)

Im Anschluss wird auf die drei wesentlichen Komponenten der Projektebene in Bezug auf Akteure und mögliche Inhalte eingegangen, um zu unterstreichen, auf welcher vielfältigen Weise Forschungsinfrastrukturen einen Motor für Forschungs- und Entwicklungsprojekte darstellen können.

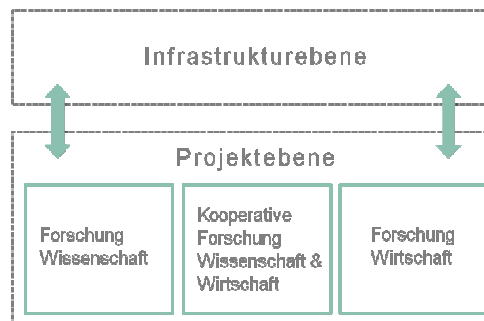


Abbildung 85: Komponenten der Projektebene

Forschung Wissenschaft

Im Bereich der Wissenschaft stellen Forschungsinfrastrukturen sowohl in der Grundlagenforschung als auch in der angewandten Forschung und in der experimentellen Entwicklung eine wesentliche Säule dar.

Unter Nutzung von nationalen und europäischen Programmlinien (FWF, EU, etc.) können nationale und internationale Forschungsprojekte alleine oder in Kooperation mit Universitäten und außeruniversitären F&E-Einrichtungen abgewickelt werden.

Kooperative Forschung Wissenschaft und Wirtschaft

Betrachtet man die kooperativen Forschungsprojekte von Wissenschaft und Wirtschaft im Umfeld einer Forschungsinfrastruktur, so besteht hier im Besonderen durch mehrjährige, themenspezifische Programme angewandter Forschung bzw. experimenteller Entwicklung eine Möglichkeit zur Kompetenz- und Profilbildung. Diese Zusammenarbeit kann im Rahmen von nationalen und europäischen Programmlinien erfolgen. Neben nationalen und internationalen Kooperationspartnern von Universitäten und F&E-Einrichtungen kommen hierfür die Infrastrukturträger Unternehmen, von der Industrie über KMU bis hin zu Spin-off, als Projektpartner in Frage.

Forschung Wirtschaft

Industrielle Forschungsprojekte können auf drei Ebenen mit dem Thema „Forschungsinfrastruktur“ in engem Zusammenhang stehen:

Zum einen können Forschungsinfrastrukturen einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung von neuen Produkten und Dienstleistungen leisten. In Abhängigkeit des Trägers einer Forschungsinfrastruktur

und der gegebenen Zugangsmöglichkeiten können Projekte in diesem Bereich entweder im Rahmen von Eigenforschung durch den Industriepartner oder im Rahmen von Auftragsforschung abgewickelt werden.

Ein zweiter Punkt gilt der Testung von Produkten und Verfahren. In manchen Bereichen ist es möglich, Forschungsinfrastrukturen auch in Richtung Testanlagen auszulegen bzw. zu adaptieren. Das kann zu einem zusätzlichen Kundennutzen für die Industrie führen und somit den Zugang zu Kooperationen mit der Industrie erleichtern.

Zum Dritten stellen auch die Entwicklung von Forschungsinfrastruktur-Komponenten sowie die Entwicklung von begleitenden Technologien und Verfahren (von der Bildgebung bis zum Datenmanagement) ein potenzielles Tätigkeitsfeld für die Wirtschaft dar.

Eine Forschungsinfrastruktur mit den optimalen Rahmenbedingungen für Eigen- und Auftragsforschung kann somit auch als Standortvorteil bei geplanten Unternehmensansiedelungen genutzt werden.

11.1.2 Kriterien für ein erfolgreiches Bespielen auf Projektebene

Um ein erfolgreiches Bespielen einer größeren Forschungsinfrastruktur auf der Projektebene zu erreichen bzw. eine optimale Verknüpfung zwischen Infrastruktur- und Projektebene zu gewährleisten, gilt es, die Rahmenbedingungen für den laufenden Betrieb und die kooperative Nutzung der Forschungsinfrastruktur festzulegen bzw. folgende Kriterien zu berücksichtigen:

Adressierung

- falls möglich bzw. auf Grund des thematischen Hintergrunds sinnvoll – alle drei oben beschriebenen Zielbereiche (Forschung Wissenschaft, kooperative Forschung Wissenschaft und Wirtschaft bzw. Forschung Wirtschaft); ausgenommen hiervon sind Infrastrukturen für reine Grundlagenforschung.

Einbindung

- möglichst vieler Forschungspartner in die Infrastruktur

Entwicklung

- möglichst vieler qualitativer Forschungsprojekte, die die Infrastruktur nutzen

Konzeption

- infrastrukturspezifischer Zugriffs-, Nutzungs-, Service- oder Dienstleistungsmodelle, die den Forschungspartnern eine effiziente Kooperation ermöglichen
- International stark im Kommen sind „Core Facilities in Form von Dienstleistungsmodellen“, d.h. Modelle die über die Infrastruktur hinaus kundenspezifische Serviceleistungen anbieten, sodass

„Dienstleistungszentren“ entstehen, bei denen die Partner und Kunden bedarfsbezogen Leistungen in Anspruch nehmen.



Abbildung 86: Betriebs- und Kooperationsmodell

Beteiligung an internationalen Projekten

Diese Aussagen gelten prinzipiell auch in Bezug auf die Beteiligung an internationalen Forschungsinfrastrukturen. In diesen Fällen spielt natürlich die zweite Ebene, d.h. die Ausgestaltung der Projektebene, eine zentrale Rolle. Die Grundzüge der möglichst breiten „Bespielung“ dieser Forschungsinfrastrukturen nach obigem Muster gelten – themenabhängig – auch hier.

11.1.3 Informationsmanagement, Vernetzung und Vermarktung

„Von den Forschungsinfrastrukturen, die Eingang in die Studie finden sollten, wären nur jene von Interesse, über deren Vorhandensein noch jemand anderer außer dem Institutsvorstand Bescheid weiß“. Dieser sinngemäß wiedergegebene Satz eines Interviewpartners im Rahmen der Studierenerstellung drückt aus, welche Relevanz das Informationsmanagement bei einer Forschungsinfrastruktur spielt. Von öffentlichem Interesse kann nur etwas sein, was auch einer bestimmten (zumindest eingeschränkten) Öffentlichkeit bekannt und zugänglich ist. Erst wenn Bekanntheit und Zugang gewährleistet sind, können im nächsten Schritt die generelle Vernetzung sowie spezifische Kooperationsprojekte forciert werden.

Deshalb ist es wichtig, dass die Betreiber von Forschungsinfrastrukturen das Publimachen von Forschungsinfrastrukturen (über Websites, wissenschaftliche Journale, etc.) vorantreiben. Über die Forschungsinfrastruktur lässt sich auch der Wissensstandort mit seinem nationalen und internationalen Stellenwert sehr gut vermarkten. Themenrelevante Kontakte zu anderen nationalen und internationalen Organisationen sollten bewusst gesucht und aufgebaut werden.

Diese Studie stellt eine erste Bestandsaufnahme der Forschungsinfrastruktur in Österreich dar. Denkbar wäre es zum Beispiel, in einem nächsten Schritt die Studie als Basis für weitere interaktive Dokumentationen und Darstellungen der Forschungsinfrastrukturlandschaft in Österreich zu nutzen (z.B. in Form einer Landkarte im Internet), sodass nicht nur die Auftraggeber und deren Share- und Stakehol-

der, sondern die gesamte wissenschaftliche Community einen Überblick über die wichtigsten Forschungsinfrastruktureinheiten in Österreich bekommt – ergänzt mit der Information, welche Infrastrukturen prinzipiell auch externen Partnern zur Nutzung zur Verfügung stehen. Dies würde einerseits die Vernetzung vorantreiben sowie Best Practice Modelle bekannt machen.

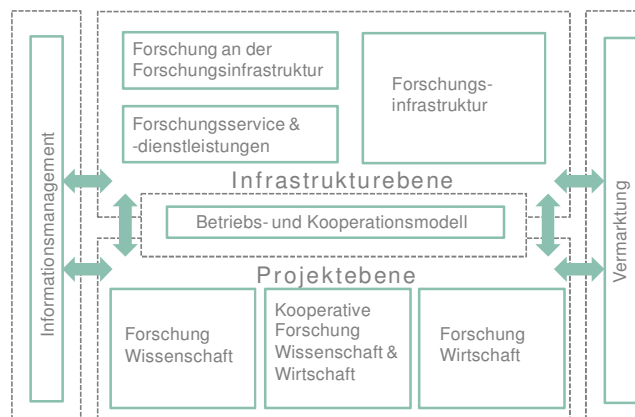


Abbildung 87: Informationsmanagement und Vermarktung

11.1.4 Wechselwirkung mit Human Resources

Betrachtet man das Thema Forschungsinfrastrukturen in einem ganzheitlichen Kontext, so gilt es, den Bereich Human Resources im Besonderen hervorzuheben, da diese beiden wesentlichen Komponenten der Forschungslandschaft einer starken Wechselwirkung unterliegen.

So stellen moderne, einzigartige Forschungsinfrastrukturen ein optimales Forschungsumfeld und somit einen Anziehungspunkt für renommierte (inter-)nationale Forschungsgruppen sowie für den wissenschaftlichen Nachwuchs dar. In diesem Zusammenhang eignen sich Forschungsinfrastrukturen auch für die Sicherstellung einer praxisnahen State-of-the-Art Aus- sowie einer fachspezifischen beruflichen Weiterbildung von Studenten, Dissertanten und Post Docs. Zudem können Forschungsinfrastrukturen in ihrer Funktion als Wissensknoten aktiv zur Vernetzung von Spitzenforschern beitragen.

Gegengleich bedarf es für den sachgemäßen Betrieb sowie die Wartung und die Instandhaltung gut geschulten und qualifizierten Personals, um die Forschungsinfrastruktur in ihrer ganzen Dimension optimal zu nutzen. So gewinnt die Forschungsinfrastruktur durch das Methoden- und Fachwissen der Techniker und Wissenschaftler im Umfeld oft vielfach an Bedeutung.

11.2 Experteninterviews: Inputs zur Beispielung von Forschungsinfrastruktur

Nachfolgend werden Zitate aus Interviews mit Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft, aus Ministerien sowie aus der Forschungsförderung präsentiert, die sich auf das Thema Finanzierung und Förderung von Forschungsinfrastruktur beziehen:

- „Die Anzahl der an die Forschungsinfrastruktur gekoppelten Projekte und die Qualität der Forschungsergebnisse stellen eine wesentliche Kenngröße dar.“
- „Die Auslastung soll nicht als alleiniges Schlüsselkriterium zur Bewertung der Effektivität einer Forschungsinfrastruktur betrachtet werden.“
- „Zusätzlich zu Service und Projekten rund um die Forschungsinfrastruktur ist auch Forschung „am Gerät“ notwendig.“
- „Das Thema Forschungsinfrastruktur sollte nicht isoliert betrachtet werden – große Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang auch den Human Resources zu.“
- „Eine kritische Masse an Forschungsgruppen um die Forschungsinfrastruktur ist für die internationale Reputation notwendig.“
- „Die Forcierung der Zentrenbildung zwischen Instituten bzw. Universitäten (inkl. stärkere Ausprägung des Service-Charakters) sollte gefördert werden.“
- „Unnötige Redundanzen bei der Anschaffung von Forschungsinfrastrukturen sind im Vorfeld zu vermeiden.“
- „Kooperationen zwischen wissenschaftlichen Organisationen sind noch nicht stark ausgeprägt und ausbaufähig.“
- „Bis dato wurden Kooperations-Anfragen vorwiegend von der Wirtschaft an die Wissenschaft herangetragen.“
- „Der alleinige Fokus auf Industriekooperationen ist problematisch.“
- „Auf Grund großer Individualität kann es zu einer „shared use/models“-Problematik kommen.“
- „Das Bereitstellen von zentralen Musterverträgen für die kooperative Nutzung von Forschungsinfrastrukturen wäre sinnvoll.“
- „Es gilt die Hebelwirkung von Forschungsinfrastrukturen aktiv zu nutzen.“
- „Ein prinzipiell öffentlicher Zugang zu bzw. die Vermarktung von Spitzenforschungsinfrastruktur ist essentiell.“
- „Die Bildung von Informationsclustern zur Steigerung des Bewusstseins, wo in Österreich welche Forschungsinfrastrukturen in den einzelnen thematischen Schwerpunkten verortet sind, sollte forciert werden.“

11.3 Strategische Handlungsfelder

Nachfolgend werden basierend auf den Ergebnissen der empirischen Erhebung, den Experteninterviews und den internationalen Benchmarks potenzielle Handlungsfelder und Stoßrichtungen aufgezeigt. Wie schon in den vorangegangenen Kapiteln, stellt auch hier die angeführte Ideensammlung eine erste Diskussionsbasis dar.

Infrastrukturebene

- Forcierung der kooperativen Anschaffung von Forschungsinfrastrukturen bzw. Besetzen von thematischen Nischen
- Sicherstellung von qualifiziertem Personal für den Betrieb und die Instandhaltung der Forschungsinfrastruktur
- Stärkung der Vernetzung von bestehenden, einander ergänzenden Forschungsinfrastrukturen in thematischen Schwerpunkten

Projektebene

- Schaffung eines ausgewogenen Verhältnisses zwischen den Investitions- bzw. Beteiligungskosten von/an Forschungsinfrastrukturen und den assoziierten Projekten
- Sicherstellung des wissenschaftlichen Anspruchs der assoziierten Projekte
- Nutzen von Forschungsinfrastrukturen als Motor für Kompetenzzentren
- Forcierung der Kooperation zwischen Akteuren aus Wissenschaft und Wirtschaft
- Entwicklung von Service- und Dienstleistungsmodellen rund um Forschungsinfrastrukturen

Betriebs- und Kooperationsmodelle für Forschungsinfrastruktur

- Entwicklung und Forcierung von Betriebs- und Kooperationsmodellen bei Großforschungsinfrastrukturen:
 - Planung der Forschungsaktivitäten innerhalb des Trägers der Großforschungsinfrastruktur
 - Entwicklung eines Kooperationsmodells für die Leistungen an/für/mit Externe/n
- Überführung der Planung in einen Businessplan – inkl. Planung der Finanzierung über Abschreibungsdauer
- Kalkulatorisch separate Planung auf Infrastruktur- und Projektebene
- Forcierung der kooperativen Anschaffung von Forschungsinfrastrukturen bzw. Vermeiden von internem Wettbewerb
- Entwicklung eines Leitfadens/Mustervertrags für die kooperative Nutzung von Forschungsinfrastrukturen

Informationsmanagement, Vernetzung und Vermarktung

- Vertiefen der öffentlichen Wissensbasis, welche Forschungsinfrastrukturen in welchen thematischen Schwerpunktbereichen in Österreich vorhanden sind; Verbesserung des Informationsflusses „Forschungsinfrastrukturlandschaft Österreich“ (Landkarte)

12 Zusammenfassung und Kriterienkatalog

Im Sinne einer kompakten Zusammenfassung der in den letzten drei Kapiteln aufgezeigten Handlungsfelder:

- Strategische Positionierung von Forschungsinfrastruktur in Österreich,
- Finanzierung von Forschungsinfrastruktur sowie
- Beispielung der Forschungsinfrastruktur

sollen im Anschluss Ideen und Möglichkeiten aufgezeigt werden, nach welchem **Kriterienkatalog** künftig große, strategische Forschungsinfrastruktur-Projekte seitens Entscheidungsträger und Förderstellen bewertet werden könnten. Zuvor sollen aber nochmals die IST-Situation der Forschungsinfrastruktur sowie die Handlungsempfehlungen aus den drei vorangegangenen Kapiteln zusammenfassend dargestellt werden.

12.1 Zusammenfassende IST Situation

12.1.1 Situation in Österreich

Österreich weist zwar eine durchaus akzeptable Anzahl an Forschungsinfrastrukturen auf, im Bereich der größeren Forschungsinfrastrukturen, d.h. Infrastrukturen mit einem gewissen internationalen Stellenwert, ist man aber bis dato im Vergleich mit anderen forschungsintensiven Ländern der europäischen Union unterdurchschnittlich vertreten.

Es werden nur selten organisationsübergreifende Kooperationen für die Anschaffung und den Betrieb von Forschungsinfrastrukturen gebildet. Dadurch kann nicht immer das gesamte wissenschaftliche und wirtschaftliche Potential genutzt werden, das größere Forschungsinfrastrukturen generieren können. Forschungsinfrastrukturen werden von wissenschaftlichen Organisationen auch noch zu selten als strategisches Mittel für die bewusste thematische bzw. strategische Positionierung herangezogen. Oftmals überlagern die Diskussionen um die Ausstattung mit der notwendigen Basisinfrastruktur die Chancen, die durch den professionellen Aufbau und Betrieb von größeren (auch international wahrnehmbaren) Forschungsinfrastrukturen genutzt werden könnten.

Die Bestandsaufnahme der Forschungsinfrastrukturen in Österreich im Rahmen dieser Studie brachte folgendes Ergebnis:

- 739 bestehende Forschungsinfrastrukturen, davon
 - 204 Großgeräte/Großanlagen,

- 200 Core Facilities (Fachzentren bzw. integrierte Systeme verteilter Anlagen),
- 65 Sammlungen und Lebensräume inkl. elektronischer Datenbanken,
- 126 Sonstige Infrastrukturen,
- 144 geschlossene bauliche Infrastrukturen,
- 189 genutzte externe (inter-)nationale Forschungsinfrastrukturen sowie
- 233 Bedarfe/Planungen an/für Forschungsinfrastrukturen.

Auf Basis dieser erhobenen Daten sind folgende Merkmale hervorzuheben:

- 57% aller erhobenen Forschungsinfrastrukturen sind den Hochschulen zuzuordnen.
- Die thematischen Schwerpunkte „Life Sciences“, „Nano- und Materialwissenschaften“ sowie „Umwelt, Energie und Nachhaltigkeit“ stellen mehr als die Hälfte aller im Rahmen der Studie genannten Forschungsinfrastrukturen.
- Die regionale Verteilung der erhobenen Forschungsinfrastruktur spiegelt demografische Gegebenheiten wider und unterstreicht Universitäts- und Industriestandorte (Schwerpunkte sind vor allem Wien, Graz und Innsbruck; darüber hinaus ebenfalls noch Salzburg und Leoben).

In den Detailauswertungen wurde erhoben:

- 62% der genannten bestehenden Forschungsinfrastruktur wurden in den vergangenen fünf Jahren angeschafft bzw. in Betrieb genommen.
- Mehr als die Hälfte aller genannten bestehenden Forschungsinfrastrukturen weist Anschaffungskosten von <500 TEUR auf.
- Knapp die Hälfte der Anschaffungskosten der erhobenen Forschungsinfrastruktur wird zu einem überwiegenden Teil (80-100%) öffentlich finanziert. Dasselbe gilt für die öffentliche Finanzierung von Betriebskosten.
- Der Großteil der Nutzer von bestehender Forschungsinfrastruktur gehört der Organisation, welche die Infrastruktur betreibt, an (ca. zwei Drittel der genannten Forschungsinfrastrukturen werden zu mehr als 75% von organisationsinternen wissenschaftlichen Nutzern genutzt).
- 37% der befragten Akteure geben an, dass innerhalb ihrer Institution Initiativen zur Schaffung von Forschungsinfrastruktur-Zentren bestehen.

12.1.2 Internationale Trends

Die Bedeutung von Forschungsinfrastrukturen als wesentlicher Faktor für eine langfristige Positionierung des europäischen Forschungsraums wurde auf europäischer Ebene erkannt. Dies spiegelt sich sowohl in paneuropäischen Initiativen als auch in nationalen Strategien zum Thema Forschungsinfrastruktur wider:

- In den letzten Jahren wurde sowohl auf paneuropäischer Ebene als auch in vielen einzelnen Ländern der europäischen Union, die in Ihrer Entwicklung verstärkt auf Forschung setzen, dem Thema „Forschungsinfrastruktur“ viel mehr Bedeutung beigemessen als in den Jahren davor – langfristige Strategien sowie mehrjährige Budgetplanungen zur Entwicklung von Forschungsinfrastrukturen wurden festgelegt.
- Der Zugang zu Spitzenforschung wird – wo strategisch sinnvoll – über grenzüberschreitende Beteiligungen bzw. Kooperationen forciert.
- Darüber hinaus wird aber auch der Auf- und Ausbau sowie die Vernetzung von größeren Forschungsinfrastrukturen in den jeweiligen Ländern unterstützt.
- Anstelle der Schaffung von mehreren kleineren Forschungsinfrastrukturen geht der Trend in Richtung Bildung von nationalen Knoten mit größeren Forschungsinfrastrukturen für die Spitzenforschung.
- Bezogen auf thematische Schwerpunkte geht der Trend ebenso weg vom Gießkannenprinzip hin zur Konzentration auf Bereiche mit einem entsprechenden strategischen Stellenwert für die einzelnen Länder sowie hin zur Fokussierung auf Zukunftsthemen.

12.2 Zusammenfassende strategische Stellgrößen/Handlungsfelder

Auf Basis der vorliegenden Erhebung, der Evaluierung internationaler Trends sowie unter Berücksichtigung von Interviews mit Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft können folgende Stellgrößen zum Umgang mit dem Thema Forschungsinfrastruktur aufgezeigt werden. In der Realität werden in einer Strategie meist beide Pole – wenn auch unterschiedlich gewichtet – ihren Niederschlag finden.

- Offensive vs. defensive Strategie
- Bottom-up Strategie vs. Top-down Ansatz
- Internationale Beteiligungen vs. Forschungsinfrastruktur am Standort Österreich
- Ausstattung mit Basisinfrastruktur vs. Förderung von kooperativen Spitzeninfrastrukturen
- Engagement in großen Themenbereichen vs. Nischenstrategie
- Bewusste thematische Profilbildung vs. breite Streuung
- Nachhaltiger Aufbau vs. kurzfristige Projektorientierung

Eine Darstellung strategischer Handlungsempfehlungen zu Fragen der strategischen Positionierung, der Finanzierung und der Bespielung von Forschungsinfrastruktur findet sich in den Kapiteln 9-11.

Folgende Handlungsspielräume können zusammenfassend im Zusammenhang mit Forschungsinfrastruktur angeführt werden:

- **Awareness:** Verstärkte Bewusstseinsbildung für die Relevanz des Themas Forschungsinfrastruktur als Grundlage für Spitzenforschung in Österreich.
- **Strategische Planung:** Schaffung einer Plattform zur strategischen Planung und langfristigen Budgetierung/Finanzierung von Forschungsinfrastrukturen (sowohl für Beteiligungen an internationalen Forschungsinfrastrukturen wie auch für die Realisierung von größeren Forschungsinfrastrukturen in Österreich).
- **Profilbildung:** Schaffung ausgewählter, größerer Infrastrukturen in thematischen Nischen in Österreich.
- **Kooperation:** Forcierung der gemeinschaftlichen Anschaffung und Nutzung von großen Forschungsinfrastrukturen zwischen wissenschaftlichen Organisationen bzw. wenn möglich auch unter verstärkter Einbindung der Wirtschaft.
- **Förderung:** Unterstützung der strategischen Zielsetzungen im Bereich Forschungsinfrastruktur durch gezielte förderungspolitische Maßnahmen (z.B. Forcierung der thematischen Profilbildung über Forschungsinfrastruktur, Bildung von thematischen Knotenpunkten, Anreize zur kooperativen Anschaffung und Nutzung); eventuell Entwicklung einer eigenen Programmlinie in Anlehnung an die COMET-Linie mit Schwerpunkt Forschungsinfrastruktur.
- **Geschäftsmodelle:** Forcierung von neuen Geschäftsmodellen im Sinne von zentralen Core Facilities mit entsprechenden Serviceleistungen für externe Nutzer; klare (auch budgetäre und finanzierungstechnische) Trennung von Infrastrukturebene und Projektebene.
- **Informationsmanagement:** Publizierung einer interaktiven österreichischen Landkarte für Forschungsinfrastrukturen mit dem Ziel, dadurch Forschungsinfrastrukturen bzw. deren Nutzer besser bzw. gezielter zu vernetzen.
- **Internationalisierung:** Verstärkte „substantielle“ Teilnahme an internationalen Projekten mit dem Ziel, vermehrt Führungsrollen zu übernehmen – Einbindung internationaler Partner in österreichische Forschungsinfrastrukturen.

Eine entsprechende Umsetzung der genannten Maßnahmen kann einen substantiellen Beitrag zur **Erreichung der 3%-Forschungsmarke** beitragen und diese längerfristig sichern.

12.3 Mögliche Anforderungen und Voraussetzungen für zukünftige Projekte (Kriterienkatalog)

Die hier angeführte Sammlung an möglichen Anforderungen und Voraussetzungen stellt eine Diskussionsbasis zur Ableitung/Entwicklung eines **Kriterienkatalogs** für den Aufbau und Betrieb von größeren Forschungsinfrastrukturen zur Forcierung von Spitzenforschung in Österreich dar:

- Thematische und wissenschaftliche Relevanz für die strategische Positionierung des Forschungsstandortes Österreich
- Internationale Wahrnehmbarkeit bzw. Wettbewerbsfähigkeit
- Bildung von organisationsübergreifenden Kooperationen bzw. Errichtung von Trägergesellschaften unter Einbindung mehrerer Partner für den Aufbau von Forschungsinfrastrukturen
- Sicherung eines wissenschaftlichen wie auch kaufmännischen Managements für die Trägergesellschaft
- Entwicklung eines fundierten Betriebskonzepts inkl. Finanzierungsplanung über die Abschreibungsdauer
- Trennung der Finanzierung für die Investitionskosten (Einmalbeträge), für die laufenden Kosten sowie für die Projekte, die an der Forschungsinfrastruktur durchgeführt werden sollen
- Nachweis über die anteilige Deckung der Kosten aus Nutzungseinnahmen und Projekten
- Modell für die Einbindung weiterer externer Partner (Mitglieder, Nutzer, Projektpartner) inklusive der Erbringung eines Nachweises
- Falls thematisch sinnvoll: Einbindung von Wirtschaftspartnern (ausgenommen Forschungsinfrastrukturen für die reine Grundlagenforschung)
- Prüfung des „Informations- und Vermarktungskonzeptes“
- Detaillierte Planung der Projektebene
- Nachweis über die adäquate Qualifizierung des Personals sowie über das notwendige Know-how am Standort
- Prüfung des standortrelevanten Nutzens
- Auswirkung auf die Profilschärfung, Doppelanschaffungen vermeiden

12.4 Anforderungen/Voraussetzungen für Unterstützung durch die öffentliche Hand

Seitens der öffentlichen Hand muss das notwendige Bewusstsein vorhanden sein, dass Forschungsinfrastrukturprojekte meist mit einem hohen Finanzierungsbedarf zu Beginn einhergehen. Forschungsinfrastrukturen sind als Mittel zur Schaffung langfristiger Strukturen zu sehen und zu nutzen - sowohl für die Grundlagenforschung als auch für die angewandte Forschung und Entwicklung.

Im Idealfall sollte sich um eine größere Forschungsinfrastruktur ein „Cluster“ bilden, der aus Organisationen aus Wissenschaft und Wirtschaft, aus renommierten Forschern sowie aus wissenschaftlich anspruchsvollen Forschungsprojekten besteht. Im thematischen Fokus sollte international anerkannte wissenschaftliche Exzellenz erreicht werden. Damit stellt eine Forschungsinfrastruktur eine langfristig sinnvolle Investition in die Zukunft dar.

Dafür ist allerdings eine ausreichende öffentliche Grundfinanzierung zum Aufbau (Anschubfinanzierung) sowie gegebenenfalls zur Weiterentwicklung und Aufrechterhaltung der Forschungsinfrastruktur unabdingbar. In welchem Ausmaß die finanzielle Unterstützung nach der Anschubfinanzierung stattfinden kann und von welchen wirtschaftlichen Kriterien sie abhängt, gilt es zu diskutieren.

Durch die Trennung in Infrastruktur- und Projektebene bzw. Einmalkosten, laufende Kosten und Projektkosten in einem getrennten Kalkulations- und Rechnungskreislauf wird eine bessere Kostenwahrheit erreicht und die Kosten werden für die öffentliche Hand somit kalkulierbar - es sollten für die öffentliche Hand keine unerwarteten Finanzierungsbedarfe im laufenden Betrieb entstehen. Die Erstellung eines Businessplans fördert eine langfristige Planung inkl. Gegenüberstellung der Gesamtausgaben und der Einnahmen aus Nutzungs- und Projektentgelten.

Durch die Teilfinanzierung über Nutzungseinnahmen und Projekteinnahmen sowie das damit verbundene Bereitstellen von Forschungsdienstleistungen werden die Finanzierungsmöglichkeiten erweitert sowie Offenheit, Kooperationen und die aktive Vermarktung der Forschungsinfrastruktur forciert. So kann die Basis für eine bessere Zugänglichkeit und damit ein größerer Nutzerkreis der Forschungsinfrastruktur gewährleistet werden. Die nationalen und internationalen Kooperationen mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft tragen zur besseren internationalen Wahrnehmbarkeit bei □ die Forschungsinfrastruktur kann so als Leuchtturm für den Forschungs- und Wissensstandort Österreich agieren.

13 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gliederung der befragten Organisationen	19
Abbildung 2: Fragebogengruppen	22
Abbildung 3: Aufbau der Fragebögen	22
Abbildung 4: Verteilung des Untersuchungssamples nach Sektoren, absolut und relativ	27
Abbildung 5: Verteilung des Untersuchungssamples nach thematischen Schwerpunkten, absolut und relativ	28
Abbildung 6: Verteilung des Untersuchungssamples nach Infrastrukturtypen, absolut und relativ	28
Abbildung 7: Verteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach Infrastrukturtypen, absolut und relativ	30
Abbildung 8: Verteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, absolut	31
Abbildung 9: Verteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, absolut	32
Abbildung 10: Verteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten und Sektoren, absolut	33
Abbildung 11: Verteilung der geschlossenen baulichen Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, absolut	34
Abbildung 12: Verteilung der geschlossenen baulichen Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, absolut	35
Abbildung 13: Verteilung der (inter-)nationalen Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, absolut	36
Abbildung 14: Verteilung der (inter-)nationalen Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, absolut	37
Abbildung 15: Verteilung des Bedarfs an Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, absolut	39
Abbildung 16: Verteilung des Bedarfs an Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, absolut	40
Abbildung 17: Regionale Verteilung Forschungsinfrastruktur gesamt (bestehende Forschungsinfrastruktur und geschlossene bauliche Infrastruktur)	42
Abbildung 18: Regionale Verteilung Großgeräte/Großanlagen	43
Abbildung 19: Regionale Verteilung Core Facilities (Fachzentren bzw. integrierte Systeme verteilter Anlagen)	44
Abbildung 20: Regionale Verteilung Sammlungen inkl. elektronischer Datenbanken	44
Abbildung 21: Regionale Verteilung geschlossener baulicher Infrastruktur	45
Abbildung 22: Altersverteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur, relativ, N = 329	48
Abbildung 23: Altersverteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, relativ	48
Abbildung 24: Altersverteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, relativ	49

Abbildung 25: Altersverteilung der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach Infrastrukturtypen, relativ	49
Abbildung 26: Technische Lebensdauer der bestehenden Forschungsinfrastruktur, relativ, N = 356 .	51
Abbildung 27: Technische Lebensdauer der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, relativ	51
Abbildung 28: Technische Lebensdauer der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, relativ	52
Abbildung 29: Technische Lebensdauer der bestehenden Forschungsinfrastruktur nach Infrastrukturtypen, relativ	52
Abbildung 30: Verteilung des Personalbedarfs bestehender Forschungsinfrastruktur, relativ, N = 368	54
Abbildung 31: Verteilung des Personalbedarfs bestehender Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, relativ	54
Abbildung 32: Verteilung des Personalbedarfs bestehender Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, relativ	55
Abbildung 33: Verteilung des Personalbedarfs bestehender Forschungsinfrastruktur nach Infrastrukturtypen, relativ	55
Abbildung 34: Verteilung der Anschaffungskosten bestehender Forschungsinfrastruktur in TEUR, relativ, N = 357	57
Abbildung 35: Verteilung der Anschaffungskosten bestehender Forschungsinfrastruktur in TEUR nach Sektoren, relativ	57
Abbildung 36: Verteilung der Anschaffungskosten bestehender Forschungsinfrastruktur in TEUR nach thematischen Schwerpunkten, relativ	58
Abbildung 37: Verteilung der Anschaffungskosten bestehender Forschungsinfrastruktur in TEUR nach Infrastrukturtyp, relativ	58
Abbildung 38: Verteilung der öffentlichen Finanzierung der Anschaffungskosten bestehender Forschungsinfrastruktur, relativ, N = 358	59
Abbildung 39: Verteilung der öffentlichen Finanzierung der Anschaffungskosten bestehender Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, relativ	60
Abbildung 40: Verteilung der öffentlichen Finanzierung der Anschaffungskosten bestehender Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, relativ	60
Abbildung 41: Verteilung der öffentlichen Finanzierung der Anschaffungskosten bestehender Forschungsinfrastruktur nach Infrastrukturtypen, relativ	61
Abbildung 42: Verteilung der jährlichen Betriebskosten bestehender Forschungsinfrastruktur in TEUR, relativ, N = 349	62
Abbildung 43: Verteilung der jährlichen Betriebskosten bestehender Forschungsinfrastruktur in TEUR nach Sektoren, relativ	63
Abbildung 44: Verteilung der jährlichen Betriebskosten bestehender Forschungsinfrastruktur in TEUR nach thematischen Schwerpunkten, relativ	63
Abbildung 45: Verteilung der jährlichen Betriebskosten bestehender Forschungsinfrastruktur in TEUR nach Infrastrukturtypen, relativ	64

Abbildung 46: Verteilung des Anteils der öffentlichen Finanzierung der Betriebskosten bestehender Forschungsinfrastruktur, relativ, N = 329	65
Abbildung 47: Verteilung des Anteils der öffentlichen Finanzierung der Betriebskosten bestehender Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, relativ.....	65
Abbildung 48: Verteilung des Anteils der öffentlichen Finanzierung der Betriebskosten bestehender Forschungsinfrastruktur nach thematischen Schwerpunkten, relativ.....	66
Abbildung 49: Verteilung des Anteils der öffentlichen Finanzierung der Betriebskosten bestehender Forschungsinfrastruktur nach Infrastrukturtypen, relativ	66
Abbildung 50: Finanzierungssituation von Forschungsinfrastruktur alle Sektoren gesamt	67
Abbildung 51: Finanzierungssituation von Forschungsinfrastruktur im Hochschulsektor	68
Abbildung 52: Finanzierungssituation von Forschungsinfrastruktur im Sektor Staat.....	69
Abbildung 53: Finanzierungssituation von Forschungsinfrastruktur im privaten gemeinnützigen Sektor	69
Abbildung 54: Finanzierungssituation von Forschungsinfrastruktur im kooperativen Sektor	70
Abbildung 55: Finanzierungssituation von Forschungsinfrastruktur im Sektor Wirtschaft.....	71
Abbildung 56: Anteil der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft, relativ, N = 335.....	72
Abbildung 57: Anteil der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft nach Sektoren, relativ.....	72
Abbildung 58: Anteil der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft nach thematischen Schwerpunkten, relativ	73
Abbildung 59: Anteil der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft nach Infrastrukturtypen, relativ	73
Abbildung 60: Verteilung der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft, relativ	74
Abbildung 61: Verteilung der internationalen Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft, relativ, N = 279.....	75
Abbildung 62: Verteilung der internationalen Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft nach Sektoren, relativ	76
Abbildung 63: Verteilung der internationalen Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft nach thematischen Schwerpunkten, relativ	76
Abbildung 64: Verteilung der internationalen Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wissenschaft nach Infrastrukturtypen, relativ	77
Abbildung 65: Anteil der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wirtschaft, relativ, N = 335.....	78
Abbildung 66: Anteil der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wirtschaft nach Sektoren, relativ.....	78
Abbildung 67: Anteil der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wirtschaft nach thematischen Schwerpunkten, relativ	79

Abbildung 68: Anteil der Nutzer von Forschungsinfrastruktur aus dem Bereich Wirtschaft nach Infrastrukturtypen, relativ	79
Abbildung 69: Verteilung der Nutzung von Forschungsinfrastruktur von/mit/durch Externe, relativ, N = 77.....	80
Abbildung 70: Nutzung von Forschungsinfrastruktur von/mit/durch Externe nach thematischen Schwerpunkten, relativ	81
Abbildung 71: Nutzung von Forschungsinfrastruktur von/mit/durch Externe nach Infrastrukturtypen, relativ	81
Abbildung 72: Initiativen zur Schaffung von Forschungsinfrastrukturzentren, absolut	82
Abbildung 73: Initiativen zur Schaffung von Forschungsinfrastrukturzentren nach Sektoren, relativ ...	83
Abbildung 74: Systeme zur Publikmachung von Forschungsinfrastruktur, absolut	84
Abbildung 75: Systeme zur Publikmachung von Forschungsinfrastruktur nach Sektoren, relativ	84
Abbildung 76: Verteilung der Anzahl der erhobenen Forschungsinfrastruktur innerhalb thematischer Schwerpunkte, absolut, N = 598	87
Abbildung 77: Verteilung der durchschnittlichen Anschaffungskosten in Mio EUR innerhalb thematischer Schwerpunkte, N = 598	88
Abbildung 78: Anteil junger Forschungsinfrastruktur (< 5 Jahre) innerhalb thematischer Schwerpunkte in %, N = 598.....	89
Abbildung 79: Brückenwirkung Forschungsinfrastruktur.....	90
Abbildung 80: Kosten entlang des Forschungsinfrastrukturlebenszyklus	111
Abbildung 81: Programmziele FP7 im Bereich Forschungsinfrastrukturen	114
Abbildung 82: Brückenwirkung Forschungsinfrastruktur.....	122
Abbildung 83: Infrastruktur- und Projektebene.....	123
Abbildung 84: Komponenten der Infrastrukturebene	123
Abbildung 85: Komponenten der Projektebene.....	125
Abbildung 86: Betriebs- und Kooperationsmodell	127
Abbildung 87: Informationsmanagement und Vermarktung.....	128
Abbildung 88: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Life Sciences	146
Abbildung 89: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Informations- und Kommunikationstechnologie	146
Abbildung 90: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Nano- und Materialwissenschaften	147
Abbildung 91: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Mobilität und Verkehr	147
Abbildung 92: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Umwelt, Energie und Nachhaltigkeit	148
Abbildung 93: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Services (Forschung im Dienstleistungs-Bereich)	148

Abbildung 94: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Agrarwissenschaften/Agri-Food-Research and Industry	149
Abbildung 95: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Manufacturing, Produktions- und Prozessmanagement	149
Abbildung 96: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Complexity & Systems (Modellierung und Simulation)	150
Abbildung 97: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften	150
Abbildung 98: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Physik und Astronomie.....	151
Abbildung 99: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Chemie	151

14 Quellenverzeichnis

Österreichischer Rat für Forschung und Technologieentwicklung

- o.V. (2001): Empfehlung zur geplanten Großforschungseinrichtung AUSTRON,
http://www.rat-fte.at/files/empf_010327_austron.pdf, 05.03.2009
- o.V. (2002): Empfehlung zur Förderung für universitäre Infrastruktur und akademische Karrieren,
http://www.rat-fte.at/files/empf_020215_unis_zeitprofessuren.pdf, 05.03.2009
- o.V. (2002): Empfehlungen zur Universitätsorganisation,
http://www.rat-fte.at/files/empf_020315_unis_organisation.pdf, 05.03.2009
- o.V. (2004): Empfehlung zum Offensivprogramm und FTE-Nationalstiftung 2005,
http://www.rat-fte.at/files/empf_041116_op_stiftung_2005.pdf, 05.03.2009
- o.V. (2004): Empfehlung zur Verwendung von Mitteln aus der Nationalstiftung,
http://www.rat-fte.at/files/empf_040406_nationalstiftung.pdf, 05.03.2009
- o.V. (2005): Empfehlung des Rates betreffend den Beitritt Österreichs zum European Southern Observatory (ESO) und betreffend der Mitgliedschaft Österreichs in internationalen forschungsrelevanten Einrichtungen, http://www.rat-fte.at/files/empf_050222_ESO.pdf, 05.03.2009
- o.V. (2005): Empfehlung zum Offensivprogramm II und FTE-Nationalstiftung 2006,
http://www.rat-fte.at/files/empf_050118_op_stiftung_2006.pdf, 05.03.2009

Weitere Quellen

- o.V. (2002): Frascati Manual, The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed Standard Practise for Surveys on Research and Experimental Development, Paris: OECD,
http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/kilavuzlar/Frascati.pdf, 05.03.2009
- o.V. (2003): Funding, Expenditure and Infrastructure (Discussion Paper for Participants), Science and Innovation Mapping Experts Workshop,
<http://www.dest.gov.au/NR/rdonlyres/A5930069-84D6-486C-BAF3-8839C17C9FC9/4704/Fundingexpenditureandinfrastructure.rtf>, 05.03.2009
- o.V. (2004): The Final Report of the National Research Infrastructure Taskforce, Australian Government, Department of Education, Science and Training, Commonwealth of Australia,
http://www.dest.gov.au/highered/ri_taskforce/documents/pub.pdf, 05.03.2009

- o.V. (2005): Future Research Infrastructures needs survey and strategy proposal, Danish Council for Strategic Research, Ministry of Science Technology and Innovation, Copenhagen: Danish Research Agency, ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/esfri/docs/future_ri_dk.pdf, 05.03.2009
- o.V. (2005): Large Facilities Roadmap 2005, Research Councils UK, <http://www.rcuk.ac.uk/cmsweb/downloads/rcuk/publications/lfr roadmap2005.pdf>, 05.03.2009
- o.V. (2006): ESFRI, European Roadmap for Research Infrastructures, Report 2006, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/esfri/docs/esfri-roadmap-report-26092006_en.pdf, 28.02.2009
- o.V. (2007): Ministerio de Educación y Ciencia: Singular Scientific and Technological Infrastructures, ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/esfri/docs/spanish-singular-scientific-infrastructures_en.pdf, 05.03.2009
- o.V. (2007): Proposals for Major Upgrades of National Research Infrastructures, New Research Infrastructures and Participation in New International Initiatives, Ministry of Education Finland, <http://www.tsv.fi/tik/english.html>, 05.03.2009
- o.V. (2007): Research Infrastructure in Ireland, Building for Tomorrow, Higher Education Authority (HEA), <http://www.amicustheunion.org/default.aspx?page=7704>, 05.03.2009
- o.V. (2007): Trends in European Research Infrastructures - Analysis of data from the 2006/07 survey, European Commission, European Science Foundation, http://ec.europa.eu/research/infrastructures/pdf/survey-report-july-2007_en.pdf, 28.02.2009
- o.V. (2008): Council Conclusions on „European Research Infrastructures and their regional dimension“, Council of the European Union, Brussels, http://ec.europa.eu/research/infrastructures/pdf/spring_council-conclusions_0608_en.pdf, 28.02.2009
- o.V. (2008): ESFRI, European Roadmap for Research Infrastructures, Roadmap 2008, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/esfri/docs/esfri_roadmap_update_2008.pdf, 05.03.2009
- o.V. (2008): Large Facilities Roadmap 2008, Research Councils UK <http://www.rcuk.ac.uk/cmsweb/downloads/rcuk/publications/lfr roadmap08.pdf>, 05.03.2009
- o.V. (2008): The Swedish Research Council's Guide to Infrastructure, Recommendation on long-term infrastructures by the research councils and VINNOVA, Stockholm: Vetenskapsrådet, <http://www.vr.se/download/18.76ac7139118ccc2078b800011940/Rapport+5.2008.pdf>, 05.03.2009

15 ANHANG

15.1 Liste der Interviewpartner

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung

- Dr. Hemma Bauer
- MinRätin Dr. Eva-Maria Götz
- Mag. Martina Hartl, MAS
- Mag. Wolfgang Neurath
- Dr. Daniel Weselka

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

- Mag. Dr. Rupert Pichler

Bundesministerium für Finanzen

- MinRätin Dr. Silvia Janik

Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)

- Dr. Sabine Herlitschka
- Mag. Josef Säckl

Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF)

- Dr. Rudolf Novak

15.2 Forschungsinfrastruktur-Landkarten nach thematischen Schwerpunkten

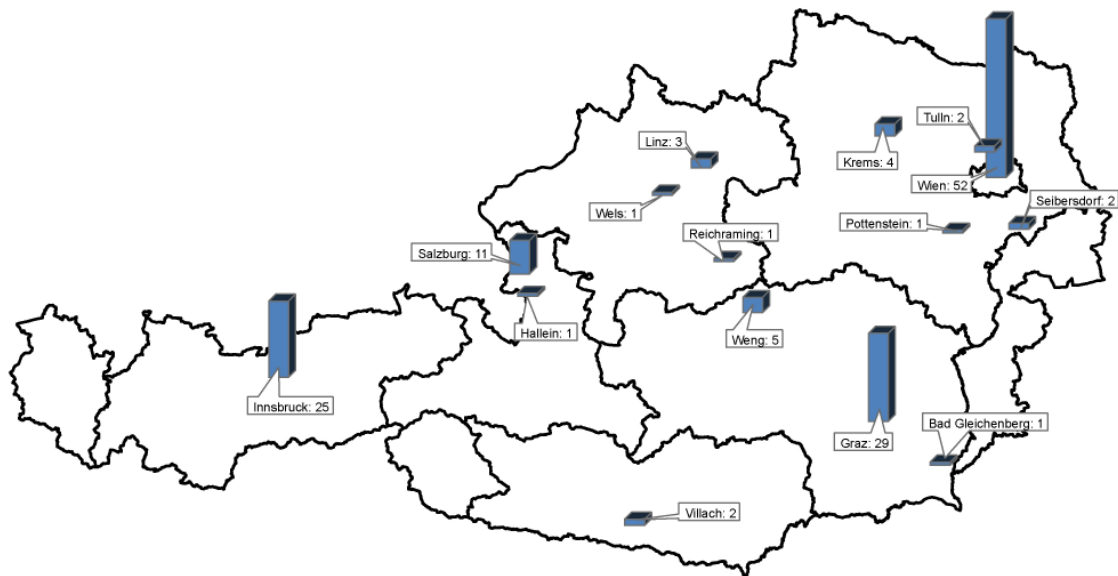


Abbildung 88: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Life Sciences

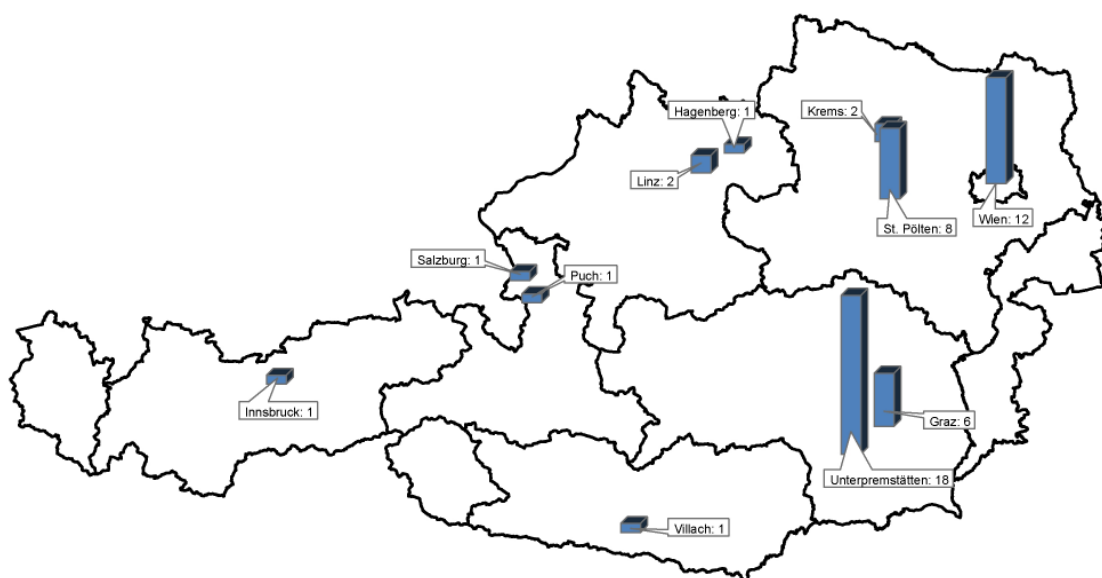


Abbildung 89: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Informations- und Kommunikationstechnologie

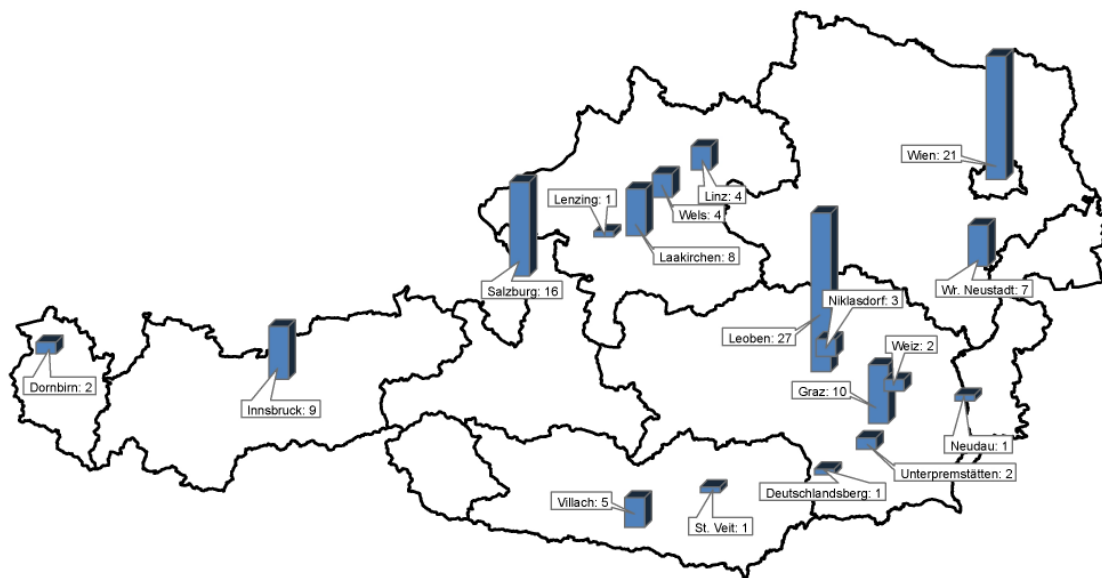


Abbildung 90: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Nano- und Materialwissenschaften

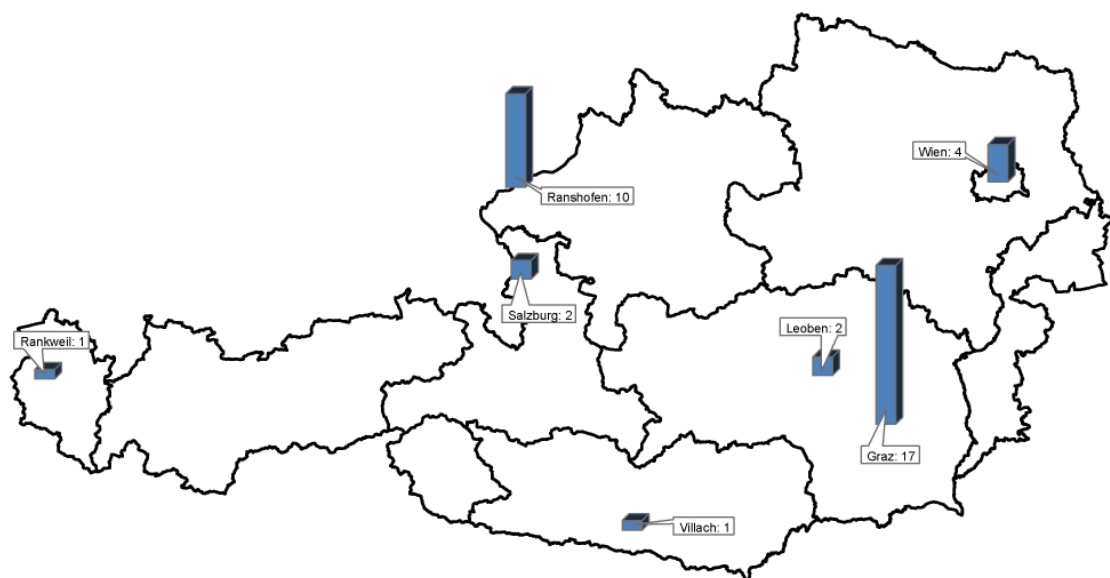


Abbildung 91: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Mobilität und Verkehr

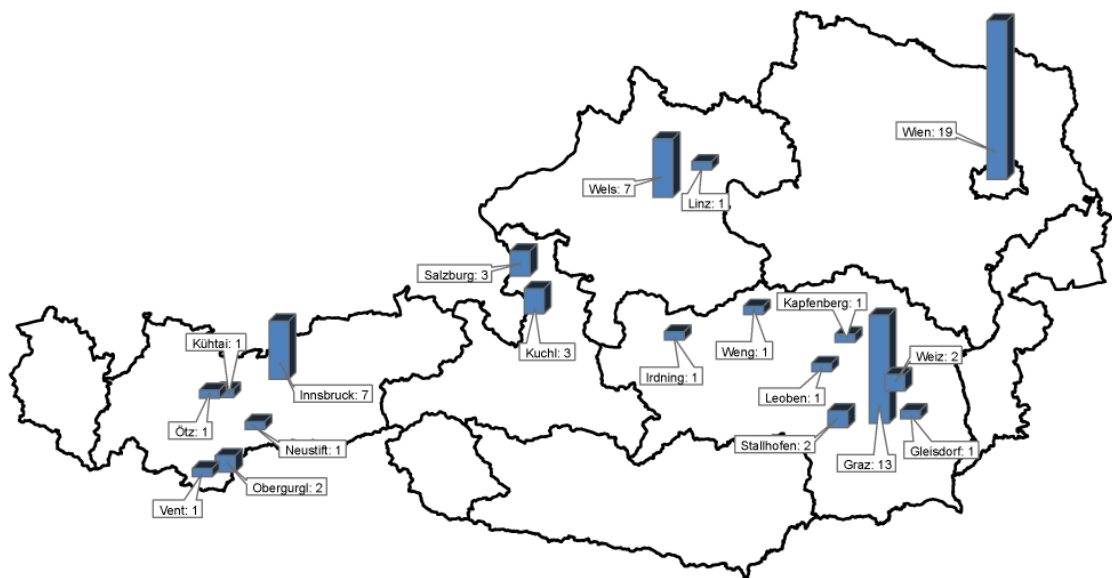


Abbildung 92: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Umwelt, Energie und Nachhaltigkeit

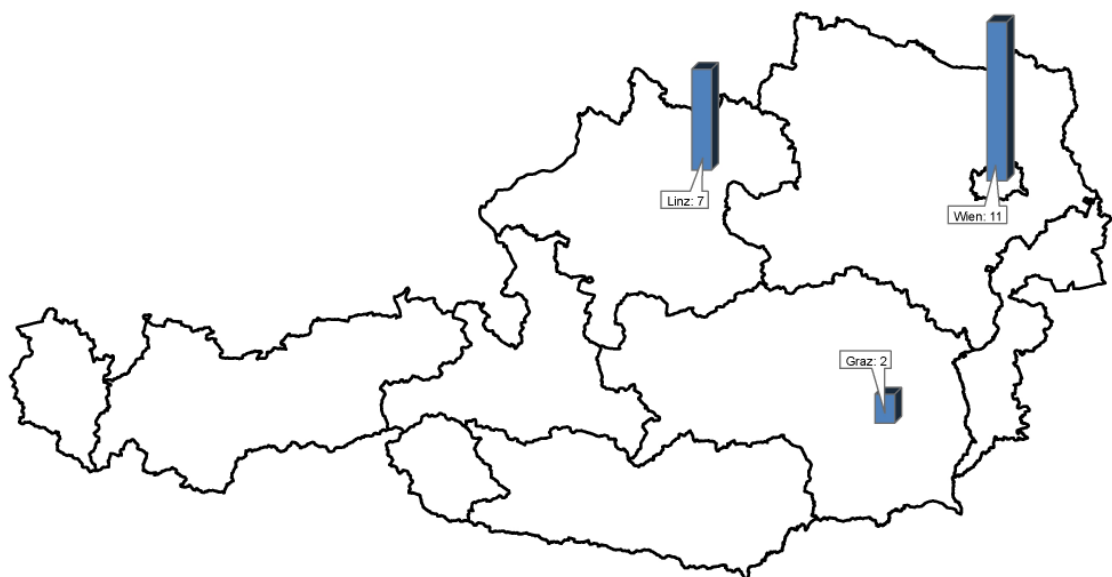


Abbildung 93: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Services (Forschung im Dienstleistungs-Bereich)

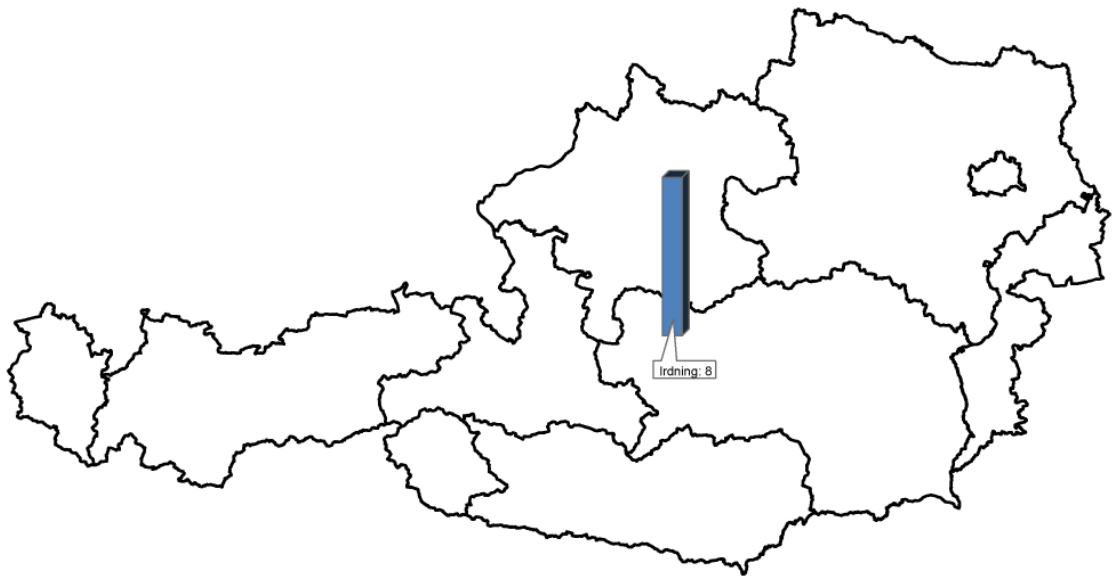


Abbildung 94: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Agrarwissenschaften/Agri-Food-Research and Industry

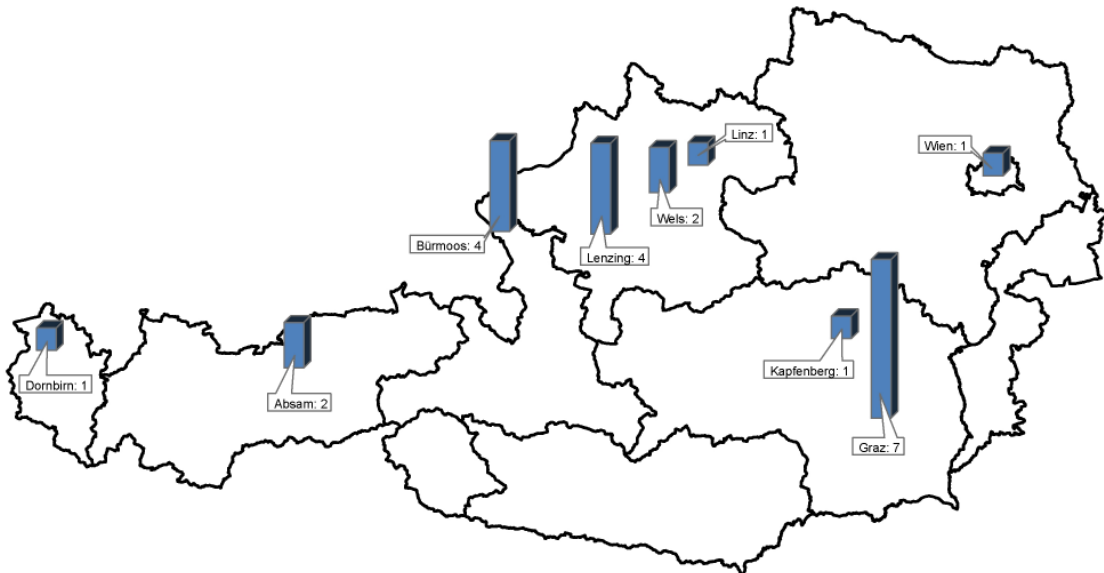


Abbildung 95: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Manufacturing, Produktions- und Prozessmanagement

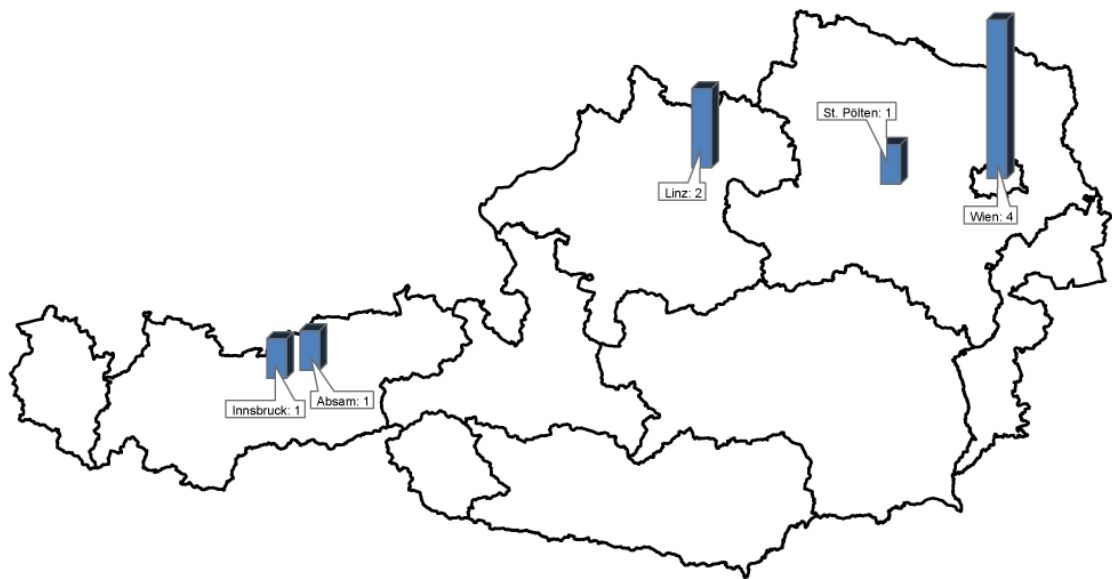


Abbildung 96: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Complexity & Systems (Modellierung und Simulation)

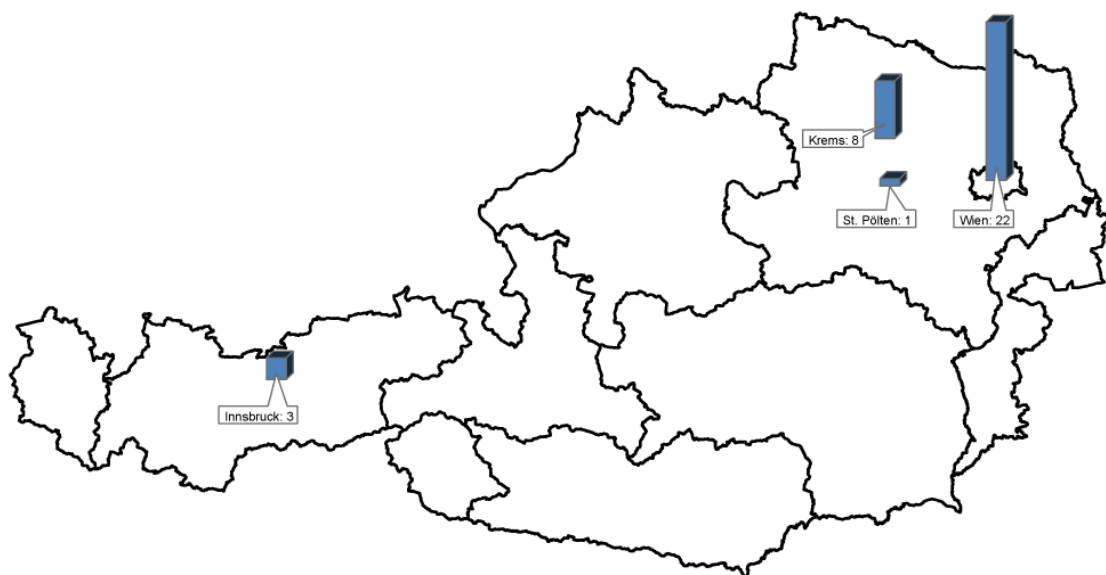


Abbildung 97: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften

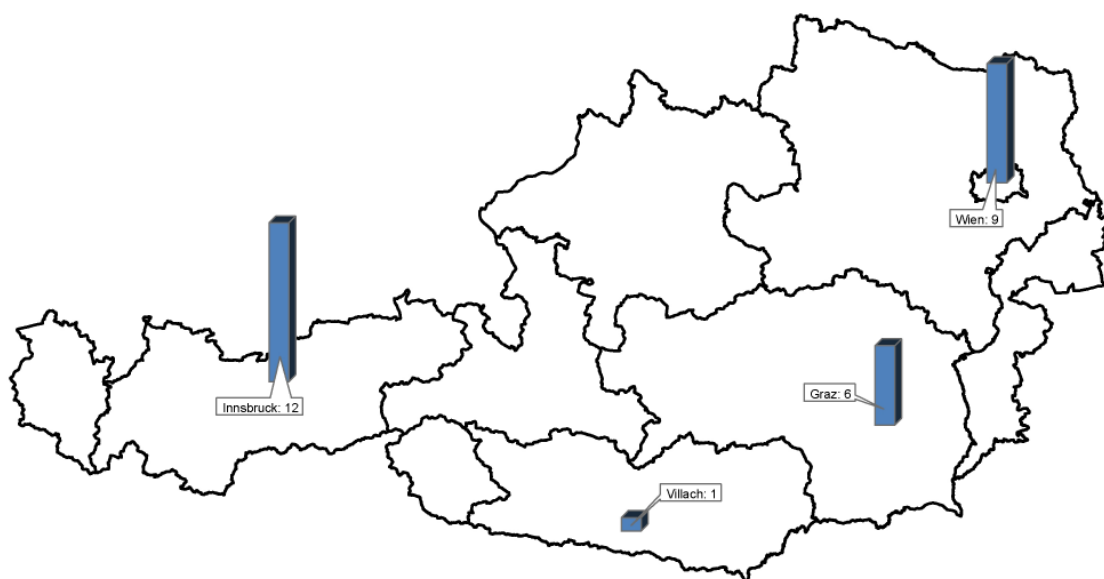


Abbildung 98: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Physik und Astronomie

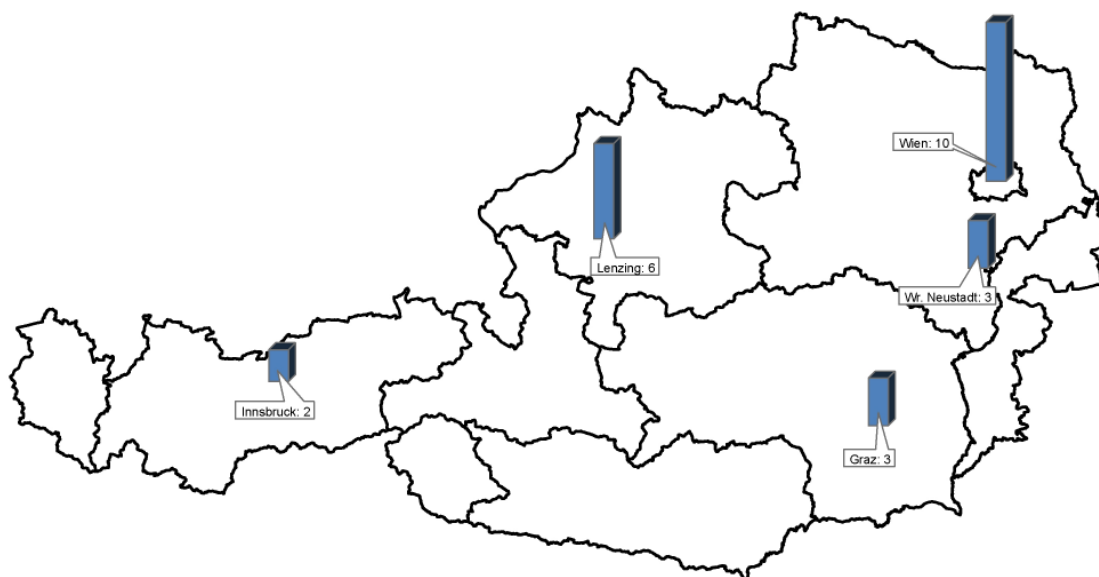


Abbildung 99: Regionale Verteilung bestehender Forschungsinfrastruktur, thematischer Schwerpunkt: Chemie

15.3 Die 44 paneuropäischen Forschungsinfrastrukturprojekte gemäß der ESFRI-Roadmap

	Projects	Estimated Construction Cost (M€)	Average Construction Cost per field (M€)	Indicative Operational/ Deployment Cost (M€/year)
	(in alphabetical order per discipline)			
Social Sciences and Humanities	CESSDA: Facility to provide and facilitate access of researchers to high quality data for social sciences	30	42,32	3
	CLARIN: Research infrastructure (RI) to make language resources and technology available and useful to scholars of all disciplines	104		7,6
	DARIAH: Digital infrastructure to study source materials in cultural heritage institutions	12		4
	ESS: Upgrade of the European Social Survey, set up in 2001, to monitor longterm changes in social values	54		9
	SHARE: Data infrastructure for empiric economic and social science analysis of ongoing changes due to population ageing	11,6		0,3
Environmental Sciences	AURORA BOREALIS: European polar research icebreaker	635	214,3	32,5
	COPAL (ex EUFAR): Long range aircraft for tropospheric research	50		3 (+6000€/hour)
	EISCAT 3D Upgrade: Upgrade of the EISCAT facility for ionospheric and space weather research	60-250		4-10
	EMSO: Multidisciplinary Seafloor Observatory	160		32
	EPOS: Infrastructure for the study of tectonics and earth surface dynamics	500		80
	EURO AGRO (GLOBAL): Ocean observing buoy system	80		7,3

	IAGOS: Climate change observation from commercial aircraft	15		0,5-1
	ICOS: Integrated Carbon Observation System	128		14
	LIFEWATCH: Infrastructure for research on the protection, management and sustainable use of biodiversity	370		71
	SIAEOS: Upgrade of the Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System	50		9,5
Energy	ECCSEL: European Carbon Dioxide and Storage Laboratory Infrastructure	81	595,25	6
	HiPER: High power long pulse laser for fast-ignition fusion	800		under discussion
	IFMIF (GLOBAL): International Fusion Materials Irradiation Facility	1000		80-150
	JHR: High flux reactor for fission reactors materials testing	500		24-33
Biological and Medical Sciences	BBMRI: Bio-banking and biomolecular resources research infrastructure	170	219,9	15
	EATRIS: European Advanced Translational Research Infrastructure in Medicine	255		50
	ECRIN: Pan-European infrastructure for clinical trials and biotherapy	50		5
	ELIXIR (GLOBAL): Upgrade of the European Life-science infrastructure for biological information	470		100
	EMBRC: European Marine Biological Resource Center	100		60
	EU-OPENSREEN: European Infrastructure of Open Screening Platforms for chemical biology	40		40
	EuroBioImaging: RI for imaging technologies in biological and biomedical sciences	370		160

	High Security BLS4 Laboratory: Upgrade of the High Securities Laboratories for the study of level 4 pathogens	174		24
	INFRAFRONTIER: European infrastructure for phenotyping and archiving of model mammalian genomes	270		36
	INSTRUCT: Integrated Structural Biology Infrastructure	300		25
Materials and Analytical Facilities	EMFL: European Magnetic Field Laboratory	120	712	8
	ESRF Upgrade: Upgrade of the European Synchrotron Radiation Facility	238		83
	EuroFel (ex-IRUV-FEL): Complementary Free Electron Lasers in the Infrared to soft X-ray range	1200-1600		120-160
	ESS: European Spallation Source for neutron spectroscopy	1300		110
	European XFEL: Hard X-ray Free Electron Laser in Hamburg	1043		84
	ILL 20/20 Upgrade: Upgrade of the European Neutron Spectroscopy Facility	171		5
Physical Sciences and Engineering	CTA: Cherenkov Telescope Array for Gamma-ray astronomy	150	747,87	10
	E-ELT: European Extremely Large Telescope for optimal astronomy	950		30
	ELI: Extreme Light Intensity short pulse laser	400		50
	FAIR: Facility for Antiproton and Ion Research	1187		120
	KM3NeT: Kilometre Cube Neutrino Telescope	200		5
	PRINS: Pan-European RI for Nanostructures	1400		300

e-infrastructures	SKA (GLOBAL): Square Kilometre Array for radio-astronomy	1500		100-150
	SPIRAL2: Facility for the production and study of rare isotope radioactive beams	196		6,6
	PRACE (ex EU-HPC): Partnership for Advanced Computing in Europe	200-400	300	50-100