
„Ausstattung wird zunehmend ausdifferenzierter, technologisch komplexer und kostspieliger“

Herausragende und wegweisende Forschung kommt vor allem in den Lebens- und Naturwissenschaften, den Ingenieurwissenschaften, der Medizin, aber auch in den Geowissenschaften nicht ohne kostenintensive Technologien aus. Im Ergebnis werden die Ausstattungen in den Laboren und Forschungsstätten der Hochschulen zunehmend ausdifferenzierter, technologisch komplexer und kostspieliger. Zu einem lebens- oder naturwissenschaftlichen Fachbereich können beispielsweise mehrere unterschiedliche Elektronenmikroskope und Geräte für Hochdurchsatzmethoden oder Bildgebung gehören. Viele Geräte benötigen zudem eine eigene technische Peripherie.

Häufig werden diese Großgeräte und Technologien für die Forschung mit Drittmitteln finanziert und von der zentralen Verwaltung der jeweiligen Institution kofinanziert oder bezuschusst. Ist die Erstananschaffung eines Gerätes gestemmt, schlagen jedes Jahr Ausgaben für Instandhaltung, Betrieb und Nutzung zu Buche, die von der zentralen Verwaltung und vom Fachbereich oft nicht hin-

reichend eingeplant sind (Fehrlé et al. 2013; DFG 2021; Krull, Tepperwien 2016).

Kooperative Nutzung als Lösung

Prof. Dr. Peter-André Alt, bis März 2023 Präsident der Hochschulrektorenkonferenz, sieht eine Kostenlücke, für die er eine (einzige) Lösung benennt, nämlich die kooperative Nutzung von Technologien: „Hochschulen und außeruniversitäre Einrichtungen müssen ihre Ressourcen gemeinsam nutzen [...]. Es ist absolut ruinös, wenn alle Institutionen für sich in dieselbe Ausstattung investieren, um gegeneinander im Wettbewerb zu bestehen. Das ist nicht mehr zeitgemäß.“ (Interview in Die Zeit Nr. 8 vom 16. Februar 2023, S. 31).

Folgekosten oft nicht drittmittelfähig

Was lässt Alt die Lage im Hinblick auf die Großgeräteforschung mit so drastischen Worten beschreiben? Es ist übliche Praxis, dass Großgeräte auf Initiative einzelner Fachbereiche oder Arbeitsgruppen beantragt werden und im Anschluss vorwiegend von diesen unterhalten und genutzt werden. Nach der Erstananschaffung eines Gerätes ergeben sich Folgekosten,



Foto: Karoline Wolf

Dr. Ingeborg Lasser

ist beim Beratungsunternehmen CHE Consult GmbH unter anderem als Expertin für die Planung, Steuerung und den Betrieb von Gerätezentren und Technologieplattformen in der Forschung sowie für die Organisation der zugehörigen wissenschaftlichen Communities tätig. |

Ingeborg.Lasser@che-consult.de

Dieser Beitrag thematisiert den Betrieb und die Organisation von Großgeräten. Vergleichbare Überlegungen gelten für Labore und sonstige hochwertige Forschungsstätten.

Veranstaltungstipp: 16. Mai in Berlin

„Großgeräte/Labore gemeinsam nutzen und effizient betreiben: Wie geht das?“ Zu der eintägigen Präsenzveranstaltung am 16. Mai 2024 lädt CHE Consult nach Berlin ein. Die Veranstaltung richtet sich an Personen in der Wissenschaft und in den wissenschaftsunterstützenden Bereichen, die mit der Planung, dem Aufbau und dem Betrieb von hochwertiger Forschungsinfrastruktur befasst sind.

Weitere Informationen und Anmeldung:
E-Mail: veranstaltungen@che-consult.de
und unter www.che-consult.de/event/nutzung-von-grossgeraeten/

die im Regelfall nicht durch Drittmittel gedeckt werden können (vgl. beispielsweise die Liste „nicht abrechenbare Ausgaben“, DFG 2017, S. 5f.). Allein die regelmäßigen Zahlungen für die Instandhaltung – also Wartungs- und Serviceverträge sowie Ausgaben für ungeplante, sporadisch notwendige Reparaturen – können zu einer ernsthaften Herausforderung geraten. Ist die Finanzierung für diese essenziellen Bedarfe nicht gedeckt, entstehen ein ineffizienter Betrieb und ungeplante Ausfallzeiten. Forschungsaktivitäten werden dann unvorhersehbar behindert oder in ihrer Qualität und Quantität gemindert.

Auch der alltägliche Betrieb und die Nutzung erfordern Mittel, die häufig nicht hinlänglich im Voraus veranschlagt werden. Wenn keine Dauerstelle für das mit dem Gerät verbundene technische und organisatorische Management finanziert ist, muss das hierfür notwendige Spezialwissen entweder von den Forschenden selbst oder von einer vorübergehend projektbezogen eingestellten Person aufgebaut werden. In beiden Fällen wird die erlangte Kompetenz kaum weitergegeben und dauerhaft als Ressource gepflegt. Sie wird dann nur selten in einem wachsenden Wissens- und Erfahrungsschatz dokumentiert und geht somit schnell verloren. Das ist eine mit der Zeit aufwendige und nicht nachhaltige und damit kostenintensive und unrentable Betriebsweise.

Kooperative Nutzung selten mitgedacht

Weil die kooperative Nutzung im konventionell organisierten Forschungsbetrieb meist nicht mitgedacht wird, ist Großgeräten in vielen Fällen kein organisatorisch tätiges Personal zugeordnet. Soll ein Gerät außenstehenden Personen routinemäßig und nicht nur aufgrund individueller Vereinbarungen zwischen einzelnen Forschenden zur Verfügung gestellt werden, müssen standardisierte Zugangs- und Onboarding-Prozesse und eine Ansprechperson eingerichtet sein. Andernfalls erweitert sich der Nutzendenkreis nur sporadisch und punktuell innerhalb bestehender Netzwerke. Die langfristige Auslastung eines Gerätes und ein kontinuierlicher Wissensaustausch über bereits bestehende Communities hinweg sind damit nicht gesichert und der teure Unterhalt der Technik kommt dann nur wenigen Forschenden zugute. All das ist nicht ökonomisch und führt nicht in dem Umfang zu wissenschaftlichem Erkenntnisgewinn, der durch den Erwerb des teuren Gerätes möglich geworden ist.

Mehrwert der gemeinsamen Nutzung (Core Facility)

Ein mittlerweile bewährtes Modell ist es, Infrastrukturen in Form eines zentralen Gerätezentrums oder einer Technologieplattform vorzuhalten (vgl. Slaughter 2005; Meder et al. 2016; Hockberger et al. 2018). Eine solche Core Facility wird so geplant und ausgestattet, dass sie verschiedenen Disziplinen so niedrigschwellig wie möglich zugänglich ist und gegebenenfalls auch von Forschenden anderer Institutionen als Serviceeinheit genutzt werden kann. Dabei werden alle wichtigen lokalen Besonderheiten wie zum Beispiel Sicherheitsstandards in standardisierte Abläufe integriert, die für alle Nutzenden gelten.

Eine Core Facility wird zentral mitfinanziert. Der operative Betrieb wird meist von einer längerfristigen technisch-organisatorischen Mittelbaustelle organisiert. Für Wartungsverträge und Reparaturen wird jährlich ein Budget eingeplant. Zunächst verursacht eine Core Facility also zusätzliche Kosten gegenüber einer Einrichtung mit konventioneller Organisationsweise. Ob der Betrieb einer Core Facility lohnend ist, hängt davon ab, ob sie einen tatsächlichen Mehrwert erzeugt.

Die potenziellen Vorteile einer Core Facility lassen sich grob in drei Kategorien einteilen: finanzielle Vorteile,



Foto: Felix Petermann/Max Delbrück Centre

Metaxia Stavroulaki vom Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft (MDC) fräst mit dem Dual Beam FIB SEM eine hauchdünne Lamelle aus einer Probe. Mithilfe der Core Facility für Kryo-Elektronenmikroskopie ergründen hier Forschende, was die Welt im Innersten zusammenhält. Betrieben wird das Forschungsgerät von der Charité – Universitätsmedizin Berlin in Kooperation mit dem MDC und dem Leibniz-Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie auf dem Campus Berlin-Buch

positive Wirkung auf die Forschungsqualität und -quantität und die Stärkung vielfältiger Communities.

A. Finanzielle Vorteile

Die finanziellen Vorteile liegen nicht in einem sofortigen Einsparpotenzial, sondern in einer zukünftigen nachhaltig gesteigerten Kosteneffizienz, zusätzlich generiertem Einkommen und der Vermeidung von Fehlinvestitionen.

- Effizienter Kosteneinsatz für den Unterhalt von Geräten: Fixe Kosten wie Wartung oder Raumnutzung sind in den seltensten Fällen förderfähig und müssen von der Institution getragen werden. Je mehr Forschende durch die Öffnung der Facility von ihr profitieren, desto rentabler sind die diese Ausgaben.
- Höhere Kosteneffizienz etablieren: Das Vorhalten von Arbeitsabläufen erhöht die Effizienz im Sinne einer kürzeren Dauer einer einzelnen Messung und/oder eines Forschungszyklus, sowohl in der Planung als auch in der Durchführung. Ein einzelner Forschungsdurchlauf wird dadurch kürzer und günstiger. Die effektive und effiziente Ressourcennutzung senkt die Kosten je Leistungseinheit durch standardisierte Workflows und Skaleneffekte (vgl. Fehrle et al. 2013).
- Zusätzliches Einkommen generieren: Die kommerzielle Vergabe freier Kapazitäten ist grundsätzlich möglich und kann zusätzlich Einkünfte generieren.
- Gegenüber Herstellern/Lieferanten positionieren: Hierbei geht es um Verhandlungsmacht seitens der Institution gegenüber den Verkäufern der Geräte. Sie verbessert sich, wenn bestehende Geräte(zentren) sichtbar und transparent zugänglich sind.

Strategische Abwägungen der Entscheidungsträger

Gemeinsame Nutzung ist kein Sofort-Patentrezept für jedes Großgerät. Für die Biomedizin verdeutlichen Fehrle et al. (2013), dass das Erfolgspotenzial beim Aufbau einer Core Facility zum einen von ihrer strategischen Relevanz und zum anderen von der Höhe des Finanzierungsbedarfs abhängt.

Klar ist, dass diese beide genannten Faktoren sehr individuell je nach Forschungsstrategie und finanziellen Möglichkeiten einer Institution variieren. Strategische Relevanz ist ein innerhalb der Hochschule auszuhandelnder Faktor. In diesem Beitrag wird gezeigt, auf welcher vielfältigen Weise eine Core Facility eine Hochschule stärken kann. Um den möglichen Zuwachs an Rentabilität und Reputation abzuschätzen, gilt es hinsichtlich einer möglichen oder geplanten Core Facility beispielsweise Folgendes zu überlegen:

- Kann die Core Facility zusätzliches Einkommen sowie Einsparungen generieren, die den notwendigen zusätzlichen Investitionen gegenüberstehen? Zu indirekten und deutlichen Einsparungen kann es auch kommen, wenn Investitionsentscheidungen zukünftig im Rahmen einer Technologiestrategie für die Hochschule getroffen werden.
- Kann sich die Menge und die Qualität des Forschungsoutputs steigern, zum Beispiel durch Spezialisierung oder Serviceleistungen? Ist zu erwarten, dass die Summe eingeworbener Drittmittel und Publikationen oder Anzahl der Gastwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler steigen?
- Kann die Core Facility zum Profil und zur positiven Strahlkraft der Hochschule beitragen? Bei ansprechender Außendarstellung, niedrigschwelliger Ansprechbarkeit und serviceorientierter Organisation kann sie ein wichtiges profilbildendes Element für die gesamte Hochschule bilden. Durch die lebendige Forschungskultur kann die fachliche Reputation aller mit der Facility verbundenen Bereiche steigen.

Der innerhochschulische Diskurs über solche und ähnliche Fragen gibt Antworten darauf, wie Forschung künftig organisiert sein wird.

Mancher Hersteller honoriert es, wenn seine Geräte im Netz dargestellt sind. Hersteller sind für Forschende äußerst wichtige und hilfreiche Partner bei der Nutzung und Weiterentwicklung von Laboren und Core Facilities; umgekehrt sind sie auf gute Beziehungen zu ausgewählten Forschenden angewiesen, um ihre Technologien weiterzuentwickeln.

- Erhöhte Drittmittelfähigkeit schaffen: Bei Beantragung von anspruchsvoller Technologie ist bei einigen Förderinstitutionen nachzuweisen, dass geschultes Personal zur Durchführung der Forschung sowie die Infrastruktur für Vorarbeiten und Nacharbeiten/Auswertungen auf lange Sicht vorhanden sind. Somit steigt die Drittmittelfähigkeit, wenn diese Punkte bei Beantragung explizit adressiert und anschließend umgesetzt werden. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat zudem für die Entwicklung von Nutzungs- und Managementkonzepten ein eigenes Programm „Gerätezentren“ aufgelegt. Auch die Fähigkeit, interdisziplinär ausgestaltete Forschungsanträge zu stellen, kann als

Folge des unten dargestellten Community Buildings deutlich steigen.

- Fehlinvestitionen vermeiden: Die Planung der strategisch sinnvollen Weiterentwicklung des zentralen Geräteparks unter Einbezug des in der Core Facility vorhandenen Know-hows vermeidet unnötige Duplizierung von Technologie und schließt Neuerwerke aufgrund von Partikularinteressen aus.

B. Forschungsqualität und -quantität erhöhen

Die Professionalisierung des Forschungsmanagements erhöht die Forschungsqualität dauerhaft deutlich. Die Arbeitszeit von hoch spezialisierten Forscherinnen und Forschern ist eine teure Ressource, die erheblich fokussierter eingesetzt werden kann, wenn sie durch das organisatorische Personal der Facility ergänzt wird. Nachwuchsförderung, Erhöhung von Interdisziplinarität und Innovationskraft und verbessertes Wissensmanagement sind weitere wichtige potenzielle Faktoren, die einen deutlichen Mehrwert generieren:

- On-Demand abrufbare Methodenkompetenz: Eine Core Facility bietet Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern schnellen Zugang zu passgenauer Technologie und hochwertiger Methodenkompetenz in Form von vorbereiteten Trainings oder spezifischen Unterstützungsangeboten. Somit verwenden Forschende mehr Zeit auf die eigentliche Forschung und müssen sich nicht mit der Komplexität der Technologie oder dem Training ihrer Projektmitarbeitenden befassen.
- Standardisierung von Arbeitsabläufen: Die Durchführung mehrerer gleichartiger Forschungsarbeiten führt zu Spezialisierung und zur Etablierung von guter Praxis, die den Forschenden direkt zur Verfügung steht.
- Aufbau von Wissen über die Forschungsabläufe: Kontinuierlich professionell durchgeführte Betriebsabläufe führen zu strukturell verankerter Expertise, zum Beispiel in den Bereichen Forschungsvorbereitung, Datenanalyse und Datenmanagement. Die Wahrung und Weitergabe dieses Wissens wird dadurch ermöglicht.
- Ausbildung von Nachwuchsforschenden: Sie profitieren von niedrigschwelligem Zugang zu Spitzentechnologien.
- Interdisziplinäre und innovative Forschungsansätze: Die Präsenz von Forschenden unterschiedlicher Fachrichtungen und Statusgruppen fördert interdisziplinäre und innovative Forschungsansätze.
- Promotionskultur: Das Modell Core Facility trägt zu einer gelungenen Promotionskultur bei, weil mehrere Promovierende kontrolliert in die Organisation des Forschungsbetriebs eingebunden werden und zunehmend Verantwortung übernehmen.
- Unkonventionelle Forschung: Die Fähigkeit steigt, unter Wahrung hoher Qualitätsstandards auf akute Forschungsbedarfe zu reagieren, unkonventionelle Fragestellungen zu pilotieren und risikoaffine Forschung durchzuführen.

C. Community Building

Das Konzept Core Facilities adressiert auch die sozialen und organisatorischen Hürden, die im Zuge gemeinsamer Nutzung apparativer Infrastrukturen entstehen (Wissenschaftsrat 2022, S. 20).

- Einbindung des Nachwuchses: Bei gutem Management entstehen flexible, fluide Communities um

Gelingenskriterien für gemeinsame Nutzung

1. Betriebskosten ermitteln

- Kosteneffizienz steigern
- Kostenverteilung transparenter und gerechter machen
- Finanzielle Risiken erkennen und vermeiden

2. Potenzialanalyse Großgerät

- Was trägt das Gerät zur Profilbildung der Universität bei?
- Wie erhöht es die Drittmittelfähigkeit?
- Wie werden Fehlinvestitionen vermieden?
- Wie steigert es die Vernetzung?
- Welches Einkommen kann das Gerät generieren?
- Wie lässt sich die Konsensfähigkeit innerhalb der Hochschule stärken?

3. Nutzungskonzept

- Klare Zuständigkeiten einrichten
- Abläufe standardisieren
- Fehlerquellen identifizieren
- Forschungsqualität steigern

facettenreiche und detaillierte Forschungsfragen und Ausbildungsthemen herum. Die Kristallisationspunkte sind hierbei die Geräte und ihre Möglichkeiten, in Ergänzung zur Professur oder zum Fachbereich. Die Facility bietet Nachwuchsforschenden eine wissenschaftliche und soziale Zugehörigkeit zu einer konkreten, für sie relevanten überschaubaren Forschungsorganisation, innerhalb derer sie mit den vielfältigen Facetten von Forschung konfrontiert werden. Sie lernen Herausforderungen und Lösungsmöglichkeiten kennen und übernehmen zunehmend Aufgaben.

- **Netzwerkbildung:** Generell entsteht innerhalb der Core Facility eine Vielfalt von Anknüpfungspunkten für innovative Gemeinschaftsprojekte, Kooperationen, Wissensaustausch und die Bildung von temporären und dauerhaften Netzwerken.