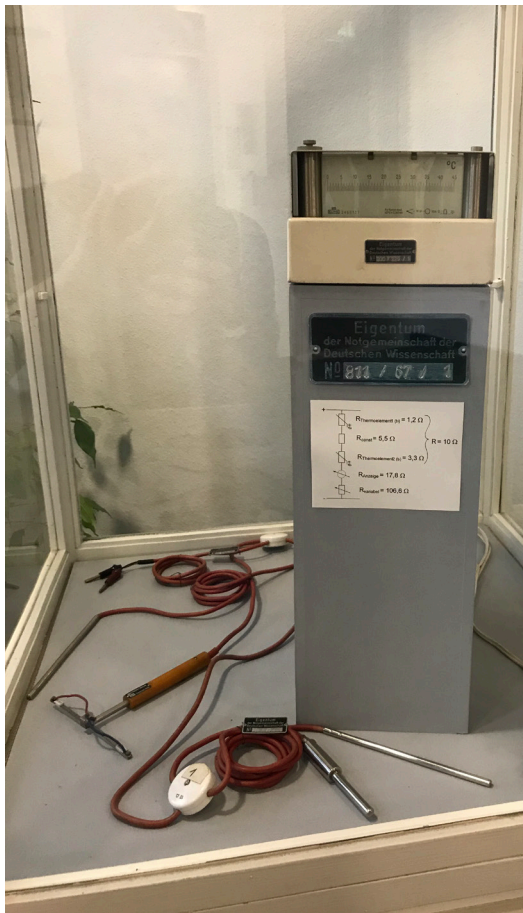


Geschichte der Geräteförderung der DFG

(von 1950 bis 2020)

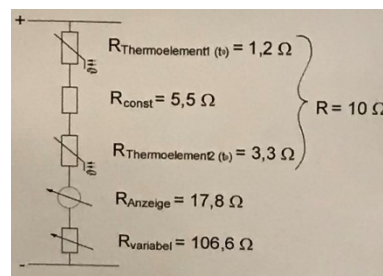
Temperaturmessgerät aus dem Jahr 1957

Das unten abgebildete sehr gut erhaltene und funktionstüchtige Temperaturmessgerät war eine Leihgabe an das Pharmazeutische Institut der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Eberhard-Karls-Universität Tübingen. Nach jahrelanger Lagerung in einem Weinkarton fand es seinen Weg im Oktober 2011 zurück in die Geschäftsstelle der Deutschen Forschungsgemeinschaft, wo es seither (betriebsbereit) ausgestellt wird.



Das Gerät zeigt die Temperaturdifferenz zwischen zwei thermoelektrischen Messfühlern mittels Projektion eines fokussierten Lichtstrahls auf einer Dezimalskala an. Ein Messfühler wird bei einer Referenztemperatur gehalten, der andere auf die zu messende Temperatur gebracht. Die folgende geringe Spannungsdifferenz zwischen den Thermoelementen bewegt über einen Antrieb einen drehbar gelagerten Spiegel je nach Größe der anliegenden Spannung. Ein im Gerät erzeugter Lichtstrahl wird je nach Stellung des Spiegels auf die Skala reflektiert. Da die Thermoelemente ihre eigene Spannung erzeugen, wird nur für die vorne links angebrachte Glühlampe eine externe Spannungsversorgung benötigt (Netzspannung oder Blockbatterie vom Typ 3LR12).

Schaltbild mit Gerätedaten:



Erstellt von:

Christian Renner, DFG, 2020

Geschichte der Geräteförderung der DFG

Inhalt

Die Anfänge der Deutschen Forschungsgemeinschaft.....	1
Der Anteil der Gerätefinanzierung an der DFG-Gesamtförderung	3
Drei Phasen in der Geräteförderung der DFG.....	8
Entwicklung der DFG-Förderung von 1950 bis 2020	10
Abnahme der Gerätefinanzierung in der DFG-Projektförderung ab 2007	13
HBFG und HBFG-Nachfolgeverfahren	16
Großgeräteschwerpunkte und Großgeräteinitiativen	19
Elektronenmikroskopie.....	20
Magnetresonanzspektroskopie (NMR & EPR) und -tomographie (MRT)	23
Massenspektrometer und Lichtmikroskopie.....	29
Röntgendiffraktometer und weiteres X-ray	34
Gerätezentren und Nutzungskosten	35
Geschichte der Kommission für Rechenanlagen (1950 - 2018).....	39
Verzeichnis der Abkürzungen.....	49

Quellen:

Es wurden nur DFG-interne Quellen für Text und Zahlen genutzt

Veröffentlichte Berichte:

Die beiden Jahresberichte der Notgemeinschaft nach dem zweiten Weltkrieg, d.h. für die Jahre 1949/50 und 1950/51

Die Jahresberichte der Deutschen Forschungsgemeinschaft vom ersten Jahresbericht 1951/52 bis zum Jahresbericht 2018

Die Grauen Pläne „DFG - Aufgaben und Finanzierung“ I - VII, dann unter dem Namen „Perspektiven der Forschung und Ihrer Förderung“ fünf weitere Ausgaben von 1987 bis 2008

Tagungsband „Forschungsplanung“ zum Kolloquium über Forschungsplanung 1971

WGI-Veröffentlichung (2018, nur online www.dfg.de/wgi): „Großgeräteförderung - Entwicklung in den Jahren 2007 bis 2017“

Auswertungen der Elektra-Datenbank:

IM-Management-Report 23 „WGI Entschiedene und offene Anträge“

IM-Einzelauswertung #7008: Bewilligte Geräte <10.000 Euro (2006 - 2010)

IM-Einzelauswertung #10052: Gerätebewilligungssummen 2007 - 2015, nach Jahren und Förderprogramm

IM-Einzelauswertung #11536: Geräteantrags- und Bewilligungssummen 2009 - 2018 nach Jahren und Förderprogramm

Geschichte der Geräteförderung der DFG

Die Anfänge der Deutschen Forschungsgemeinschaft

Nach Ende des zweiten Weltkriegs versuchte auch die Wissenschaft in Deutschland sich wieder zu organisieren. 1949 konnte die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, die 1920 gegründet worden war, wieder als Verein etabliert werden. Durch Verschmelzung mit dem Deutschen Forschungsrat entstand 1951 die Deutsche Forschungsgemeinschaft.

Die Wirren der Nachkriegszeit und die schwierigen politischen und persönlichen Diskussionen, die zur erneuten Gründung der Notgemeinschaft zu bewältigen waren (und die Wiedergründung des Stifterverbands, der 1920 zusammen mit der Notgemeinschaft als deren „fundraising“ Partner gegründet worden war), sowie die nachfolgende Verschmelzung mit dem Forschungsrat sind sehr anschaulich von Mechthild Köhler beschrieben worden.¹

Interessante Beobachtung:

Kurt Zierold, der erste und langjährige Generalsekretär der DFG, hatte mit diplomatischem und politischem Geschick wesentlich zur formalen Wiederherstellung der Notgemeinschaft beigetragen. Er wurde dort „geschäftsführender Vizepräsident“ und einziges hauptamtliches Mitglied des Präsidiums.

Nach der Wiedergründung der Notgemeinschaft wurden auch sogleich wieder Fachausschüsse gewählt in „allgemeinen, geheimen Wahlen der deutschen Forscher“, die grundlegenden Überlegungen dazu haben sich seither wenig verändert.² Von 4.000 als wahlberechtigt erfassten Personen haben sich 75% beteiligt und so 262 Fachvertreter gewählt. Obwohl die Struktur der wiederhergestellten Notgemeinschaft weitgehend der Struktur vor dem zweiten Weltkrieg entsprach, war man mit der neuen Satzung stärker dem Modell einer parlamentarischen Republik gefolgt, weniger einer Monarchie, wie zuvor.³ Dazu kann man auch zählen, dass die Bemühungen um Objektivität, Vermeidung von Befangenheiten und verlässliche Verfahrensregeln verstärkt wurden (siehe auch Zitat nächste Seite).

Die Projektförderung wurde mit den Grundelementen Sachbeihilfe, Forschungsstipendium, Reisebeihilfe (die hier Forschungsreise oder Expedition meint, nicht Kongressreisen) und Druckbeihilfe aufgenommen, allerdings in sehr begrenztem Umfang (560 Bewilligungen im Berichtsjahr). In Sachbeihilfen stellten Geräte ein Drittel der Kosten dar. Damit war der Kern der Notgemeinschaft wieder etabliert.

¹ https://www.dfg.de/dfg_magazin/aus_der_dfg/geschichte/nachkriegszeit/index.html

² vgl. S. 13/14, JB 1949/50

³ S. 34, JB 1950/51

Im zweiten (und letzten) Jahr der Notgemeinschaft und im ersten Jahr der DFG kam ein relevanter Anteil des Budgets aus dem Marshall-Plan in Form der sog. EPR-Mittel, die primär als Konjunkturmittel für Gerätebeschaffungen bei deutschen Herstellern gedacht waren. Dadurch war der Anteil der Geräteförderung an den Gesamtbewilligungen im Berichtsjahr 1950/51 bei fast 70%, im Berichtsjahr 1951/52 (erster Bericht der DFG) bei gut 50%. Für die Vergabe der EPR-Mittel wurde der Apparatenausschuss gegründet, dessen Arbeit mit Abklingen der EPR-Mittel im ersten Jahr der DFG wieder beendet wurde. Ebenfalls wurde im zweiten Jahr der Notgemeinschaft eine sog. Sonderkommission für die Entwicklung von Rechenmaschinen eingesetzt (vgl. KfR), wie in der Notgemeinschaft üblich, um ein entsprechendes Schwerpunktprogramm einzurichten und zu begleiten. Auch dieses Gremium wurde im ersten Jahr der DFG beendet, in diesem Fall allerdings nur im Folgejahr mit ähnlichem Namen wieder eingerichtet zu werden.

Zitat aus JB 1951/52, S. 36:

„Abzulehnen ist auch der der Notgemeinschaft gemachte Vorschlag, Anträge planmäßiger Professoren vom Begutachtungsverfahren auszunehmen und ihre Berechtigung zu unterstellen. Abgesehen davon, daß die Erfahrungen der letzten beiden Jahre einer solchen Annahme widersprechen, darf nicht vergessen werden, daß in dem Begutachtungsverfahren ja nicht nur entschieden werden soll, ob eine Forschung unterstützungswürdig ist oder nicht, sondern auch, in welcher Höhe sie unterstützt werden kann. Die Bescheidenheitsgrade der Antragsteller sind so verschieden, daß schon deshalb auf eine Begutachtung aller Anträge nicht verzichtet werden darf. (...) grundsätzlich soll man nicht aus Rangunterschieden Verfahrensverschiedenheiten ableiten.“

In der wiederhergestellten Notgemeinschaft hat man sich ziemlich erfolgreich darum bemüht, die früheren Leihgaben wieder aufzuspüren und zu erfassen. 2669 Leihgaben konnten als benutzbar erfasst werden. Man nahm an, dass dies 80% der finanzierten Leihgaben seien. Insgesamt wurde der Anteil der zerstörten oder sonst unbrauchbar gewordenen Geräte auf ein Drittel geschätzt.

Während im ersten Jahr (der Notgemeinschaft) die Projektförderung wieder etabliert wurde, begann im zweiten Jahr die systematische Förderung von Großgeräten für die Forschung. Unter den ersten großen Geräten, die von der Notgemeinschaft im zweiten Berichtsjahr finanziert wurden, sind vier Elektronenmikroskope, von den drei aus EPR-Mitteln, aber eines auch aus eigenen Mitteln der Notgemeinschaft bewilligt wurden. Einsatzgebiete waren damals wie heute Material- und Lebenswissenschaften.

Zum Ende der Notgemeinschaft war die Geschäftsstelle mit knapp 50 Personen, darunter zehn Referenten, wieder halbwegs normal arbeitsfähig. Damit waren gute Voraussetzungen für die Gründung der Deutschen Forschungsgemeinschaft am 15. August 1951 gegeben. Der Deutsche Forschungsrat, der unter der Präsidentschaft von Werner Heisenberg einerseits forschungspolitische Aufgaben hatte, wie jetzt der Wissenschaftsrat, aber andererseits auch die Stimme der Wissenschaft vertreten wollte, und damit in Konkurrenz zur Notgemeinschaft trat, wurde integriert, und es wurde in der DFG der Senat geschaffen, um die (wissenschaftspolitischen) Aufgaben des Forschungsrats zu übernehmen.

Der Anteil der Gerätefinanzierung an der DFG-Gesamtförderung

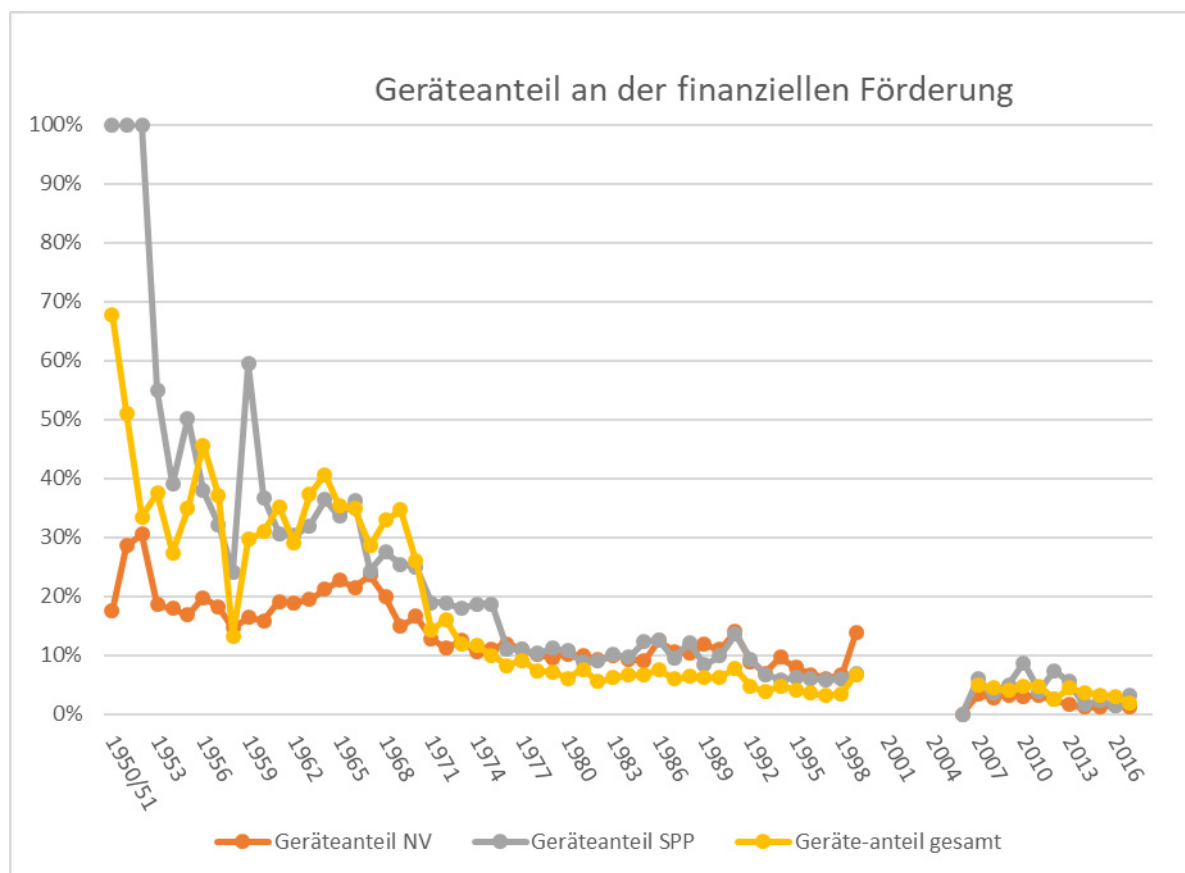


Abbildung 1 (Geräteanteil): Der Geräteanteil umfasst den finanziellen Anteil der Förderung für Geräte jeder Größe, soweit ermittelbar. Bis zum Jahr 2000 fehlt systematisch die Gerätefinanzierung in SFBs, da diese in den Berichten nicht ausgewiesen wurde.

Bis zum Ende der 60er Jahre waren die drei wesentlichen Förderbereiche der DFG das Normalverfahren, die Schwerpunktprogramme und die Großgeräte- und Rechnerförderung. Normalverfahren (NV) und Schwerpunktprogramme (SPP) stellten dabei die beiden Richtungen themenoffene und gerichtete/thematische Förderung dar. In beiden Feldern war die Sachbeihilfe das dominierende Format. Großgeräte und Rechner wurden in oder als Sachbeihilfen (im NV oder einem passenden SPP) beantragt und gefördert, oder auch in eigenen Formaten, z.B. den Großgeräteaktionen, die anfangs thematisch breit angelegt waren, sich dann zunehmend auf die gezielte Förderung bestimmter Bereiche bzw. Technologien fokussiert haben, und letztlich zum Format „Großgeräteinitiative“ wurden. In den ersten Jahren der DFG hatten manche SPP eher den Charakter einer Großgeräteinitiative, weswegen der Geräteanteil in den SPPs anfangs sehr hoch war.

Bis 1970 lag der Anteil der Geräteförderung (inkl. Rechner) bei etwa einem Drittel des DFG-Budgets.⁴ In der Abbildung 1 (Geräteanteil) ist der erste Datenpunkt jeder Kurve noch dem letzten Jahr der Notgemeinschaft zuzuordnen, der

⁴ Im JB 1970 wird explizit die Summe von 102 Mio. DM entsprechend einem Anteil von 33% genannt. Dies beinhaltet wohl auch Geräte in den SFBs, der 1970-Wert in Abbildung 1 „Geräteanteil“ ist 26%.

zweite Datenpunkt gehört zum ersten Jahr der DFG. Abgesehen von den ersten beiden Werten, die durch die EPR-Mittel ungewöhnlich hoch sind, ist der Gesamtgeräteanteil gleichbleibend, bei einer Verlagerung der Gerätefinanzierung aus SPPs in NV und die unmittelbare Großgeräteförderung. Unter den Großgeräten machen die Rechner den deutlich größeren Anteil aus.

In der ersten Hälfte der 70er Jahre fällt der Geräteanteil in NV, SPP und auch insgesamt auf etwa 10%. Der schnelle Rückgang lässt sich durch mehrere Faktoren erklären: Eine wesentliche finanzielle Entlastung für die DFG war die Einführung der Großgerätefinanzierung im Rahmen des HBFG. Im Bereich der Rechenanlagen wurde schon Ende der 60er Jahre mit dem Regionalprogramm (85% Bund, 15% Land) eine spezifische Finanzierungsmöglichkeit geschaffen. Im HBFG-Verfahren und im Regionalprogramm für Rechner führte die DFG die Begutachtung durch, übernahm aber nicht die Finanzierung. Die explizite Großgeräteförderung (Abb. 2, grüne Kurve), die sich bis 1970 in einer vergleichbaren Größenordnung mit NV und SPP bewegt, fällt parallel zur HBFG-Einführung stark ab und steigt danach nur noch wenig. Das Gesamtbudget der DFG wächst hingegen von 1968 bis 1974 schneller als davor und danach, es verdreifacht sich in dieser Zeit nahezu (Abb. 2, dunkelblaue Kurve). Daraus folgt ein weiterer Beitrag zur relativen Abnahme der Gerätefinanzierung.

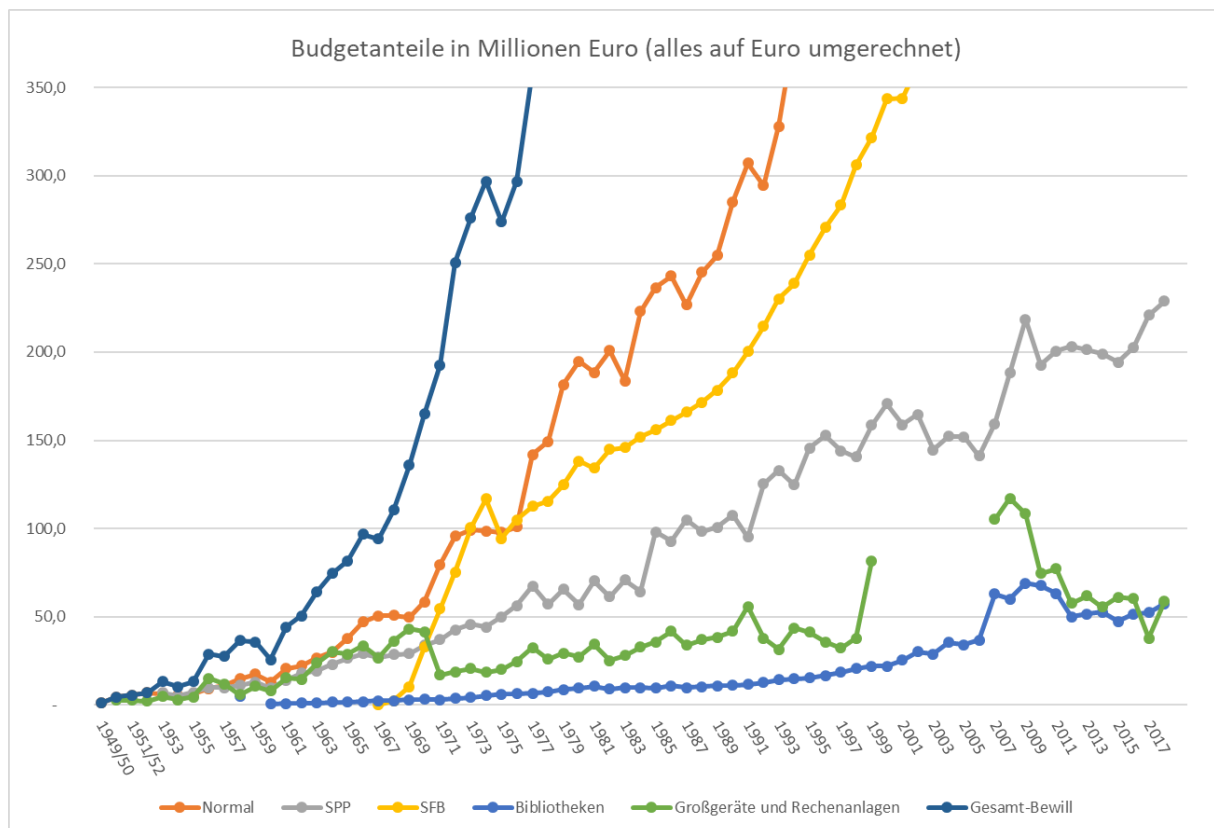


Abbildung 2 (Budgetanteile): Die grüne Kurve stellt bis zum Jahr 2000 das explizite Großgeräte- und Rechnerbudget (entsprechend der Jahresberichte) dar. Gerätefinanzierung in NV, SPP und SFB ist in den jeweiligen Programmbudgets enthalten. Die grünen Werte nach der Lücke ab dem Jahr 2007 entsprechen den gesamten Gerätebewilligungen über alle Programme, außer „Forschungsgroßgeräte“ (aus Elektra ermittelt).

Der Geräteanteil bleibt dann bis Ende der 80er Jahre ziemlich konstant bei 10%. Der Unterschied zwischen NV und SPP, bei denen der Geräteanteil bei 10% liegt, und dem Gesamtwert, der niedriger liegt, scheint an dem nicht eingerechneten SFB-Geräteanteil zu liegen, wie sich exemplarisch an einzelnen Angaben zur Geräteförderung in SFBs zeigt. In den 90er Jahren geht der Geräteanteil noch weiter zurück.⁵ Der hohe Wert für Gerätefinanzierung in 1999 ist durch zwei finanziell recht umfangreiche Großgeräteinitiativen begründet (Hochfeld-NMR und Massenspektrometrie; siehe späteres Kapitel).

Über alle Jahre hinweg liegt der Anteil der Sachkosten (des Verbrauchsmaterials) sehr gleichbleibend in der Nähe von 10%. Während der Geräteanteil sinkt, nimmt der Anteil der Personalfinanzierung am Gesamtbudget zu.

Ab dem Jahr 2000 werden in den Jahresberichten deutlich weniger Zahlen aufgeführt, einzelne Mittelarten werden gar nicht mehr unterschieden. Da die Sachkosten durchgängig immer bei ca. 10% liegen und die Gerätefinanzierung nur wenige Prozent der Bewilligungssummen beträgt, ist eine Aufschlüsselung wohl auch nicht mehr von allgemeinem Interesse. Die DFG finanziert aus ihrem regulären Budget primär Personal. Die Aufgaben im (Geräte)Infrastrukturbereich liegen zu dieser Zeit im Wesentlichen im HBFG-Verfahren, in dem die DFG nicht finanziert, sondern Empfehlungen ausspricht. In spezifischen Bereichen geben Großgeräteinitiativen weiterhin relevante Impulse, so dass z.B. die Bereiche NMR- und EPR-Spektroskopie, oder auch die Magnetresonanztomographie im internationalen Vergleich apparativ sehr gut ausgestattet sind.

Das Jahr 2006 bringt wesentliche Änderungen. Mit der Förderalismusreform endet das HBFG zum Ende 2006. Die lange diskutierte Exzellenzinitiative von Bund und Ländern gipfelt in den ersten Bewilligungen, die Mittelverwaltung hat die DFG übernommen. Hinsichtlich der statistischen Auswertung ermöglicht das gerade in der DFG eingeführte elektronische Antragbearbeitungssystem Elektra eine vielseitige Analyse der DFG-Förderung - soweit sie elektronisch erfasst ist.

In den HBFG-Nachfolgeverfahren („Forschungsgroßgeräte“, „Großgeräte der Länder“ und „Großgeräte in Forschungsbauten“) nimmt die DFG prinzipiell die gleiche Funktion wahr wie im HBFG, nämlich umfassende Begutachtung von Großgeräten an Hochschulen einschließlich der Universitätsklinik. Neu ist die Übernahme der Mittelverwaltung für den 50%igen Bundesanteil bei Forschungsgroßgeräten, der als nicht-deckungsfähige Sonderzuwendung in den DFG-Haushalt eingestellt wird und mit 80 - 90 Mio. Euro p.a. einen Anteil am DFG-Budget von anfangs ca. 4 % ausmacht. Abbildung 1 enthält diese Sondermittel nicht in dem Geräteanteil, der durchgängig immer die Gerätefinanzierung darstellt, soweit sie von der DFG nach eigener Entscheidung erfolgt.⁶

Als Bezugsgröße für den Gesamtgeräteanteil wird das gesamte DFG-Budget verwendet, einschließlich Sonderfinanzierungen.

⁵ Insgesamt scheint die Entwicklung des Geräteanteils grob einer exponentiellen Abnahme zu folgen mit einer Halbwertszeit von ca. 17 Jahren. Inhaltlich hat das aber keine erkennbare Bedeutung.

⁶ Die EPR-Mittel, die in den Jahren 1950 und 1951 wesentlich zum Geräteanteil beitragen, waren nicht wirklich frei durch die DFG zu vergeben, sondern an die Bedingungen des Marshall-Plans gebunden.

Der Höhe nach sind die Bundesmittel, die die DFG für Forschungs Großgeräte bereitstellt, vergleichbar mit der gesamten Gerätefinanzierung in der DFG-Projektförderung (vgl. Abb. 2). Die Exzellenzinitiative und die darauffolgende Exzellenzstrategie sind einerseits den Forschungs Großgeräten vergleichbar, da es sich um nicht-deckungsfähige Sonderzuwendungen handelt, die die DFG nach von Bund und Ländern festgelegten Regeln vergibt, andererseits besteht für die Mittelempfänger große Freiheit in der Verwendung, vergleichbar mit der Projektförderung, z.B. in Sonderforschungsbereichen (SFBs). Im Gesamtgeräteanteil (in Abb. 1 und 3) ist die Gerätefinanzierung aus „Exzellenzmitteln“ (ab 2007) mit enthalten - soweit sie von der DFG erfasst wurde - und macht dort bei starken Schwankungen etwa ein Sechstel der Gerätefinanzierung aus. Da in den „Exzellenzprogrammen“ nur Geräte > 150.000 Euro erfasst sind, die auch von der DFG beschafft werden, ist davon auszugehen, dass ein relevanter Teil der Gerätefinanzierung aus Exzellenzmitteln nicht erfasst wird. Vergleichbares gilt in geringerem Maße auch für SFBs, in denen nur Geräte > 50.000 Euro, die auch von der DFG beschafft werden, erfasst sind. Eine Auswertung der Gerätefinanzierung in der Allgemeinen Forschungsförderung (AFF) für die Jahre 2006 - 2010 ergab, dass dort nur etwa ein Viertel für Geräte < 50.000 Euro ausgegeben wird, und somit zumindest in SFBs der größere Teil der Gerätefinanzierung erfasst sein sollte.

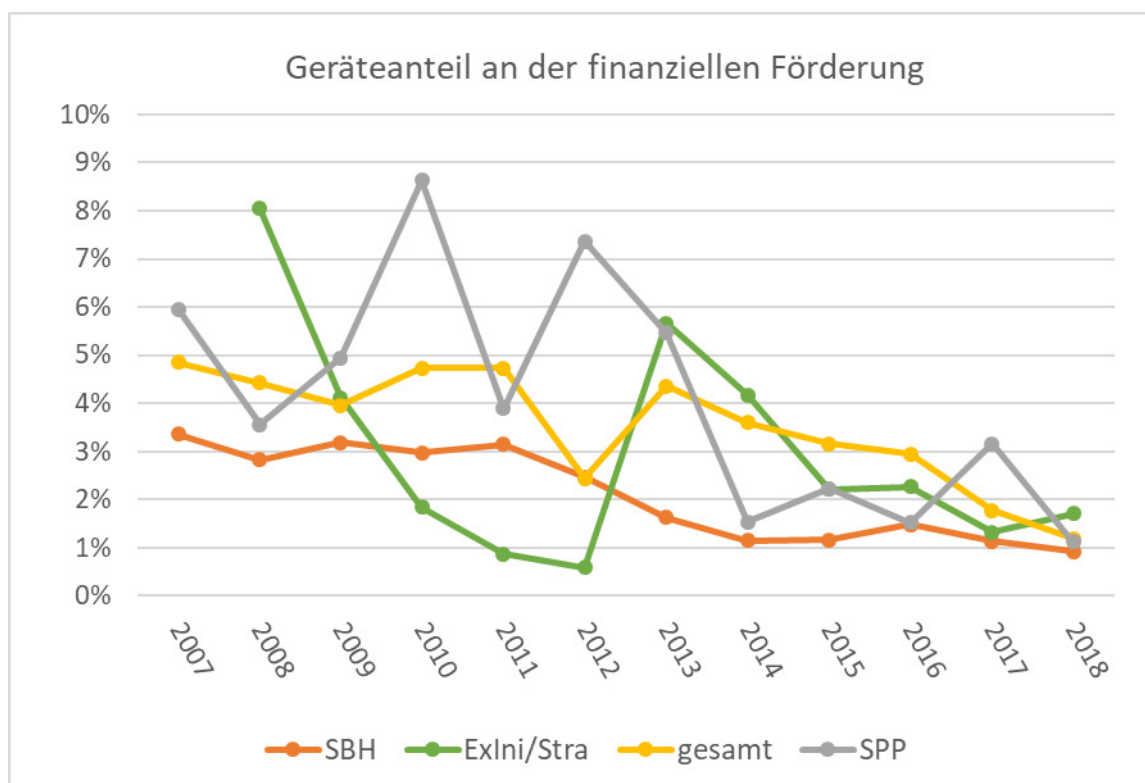


Abbildung 3 (Geräteanteil ab 2007): Der Geräteanteil wurde für das jeweilige Programm aus Elektra ermittelt. Als Gesamtbewilligungssummen der Programme sind die Angaben aus den Jahresberichten zugrunde gelegt. Der Gesamtgeräteanteil enthält alle erfasste Gerätefinanzierung außer dem Forschungs Großgeräte-Programm. Im Fall der Exzellenzinitiative sind nur Geräte > 150.000 Euro erfasst.

Die Sondermittel für Exzellenzinitiative und Forschungsgroßgeräte machen im Zeitraum 2008 bis 2018 etwa ein Sechstel des DFG-Gesamtbudgets aus. Es überrascht daher nicht, dass der Geräteanteil bei den Exzellenzmitteln im Durchschnitt vergleichbar mit dem Gesamtgeräteanteil ist. Daraus folgt, dass der Gesamtgeräteanteil im Wesentlichen unabhängig von der Berücksichtigung oder dem Ausschluss der Exzellenzmittel ist.

Bei der Betrachtung der Förderkennzahlen über längere Zeiträume muss man beachten, dass Förderformate wie Sachbeihilfe, Reisestipendium, Infrastrukturförderung oder Forschungsverbünde unterschiedlich in den sich entwickelnden Förderprogrammen genutzt werden (können) und in statistischen Berichten nach verschiedenen Gesichtspunkten und variierenden Bezeichnungen zusammengefasst werden. So wird in den früheren Jahren die Sachbeihilfe als Förderformat betrachtet, welche zusammen mit den Reisestipendien, Kongressunterstützungen und Druckbeihilfen sowohl im Normalverfahren als auch in den Schwerpunktprogrammen genutzt wird. NV und SPP entsprechen den beiden sich ergänzenden Förderansätzen *themenoffen* und *themengerichtet* und stellen eine Art Basis-Förderprogramme dar. Dazu kommen mit der Zeit zunehmend spezielle Förderprogramme, teils Sonderprogramme genannt, die konkrete Förderziele verfolgen, z.B. Habilitandenförderung, Geräteförderung, Forschungsgruppen (FOR) usw. Ab dem Jahr 1972 werden unter dem Begriff „Allgemeine Forschungsförderung“ alle Förderprogramme zusammengefasst, die die DFG selbst definiert, durchführt und aus dem regulären DFG-Budget finanziert. Dies steht den 1968 eingeführten SFBs gegenüber, die als Sonderprogramm und aus Sondermitteln gefördert werden.⁷ Die Förderentscheidungen für SFBs wurden damals gemeinsam mit WR und Geldgebern getroffen, so wie aktuell in Exzellenzinitiative bzw. -strategie.

Ab dem Jahresbericht für 2000 wird der Begriff „Einzelförderung“ verwendet und meint anfangs ziemlich genau die Förderung, die früher unter NV gebündelt war. Ab 2008 werden weitere Programme der Einzelförderung zugeordnet, v.a. die Nachwuchsförderung. Die Einzelförderung steht nun den koordinierten Programmen gegenüber,⁸ die Begriffe Einzelantrag und Sachbeihilfe werden synonym und abwechselnd verwendet und Sachbeihilfe (SBH) wird in Förderstatistiken als Förderprogramm, nicht Förderformat behandelt. Insofern gibt es eine Unschärfe, da Projekte in SPPs weiter allgemein als Einzelprojekte oder Sachbeihilfen im Rahmen des SPPs bezeichnet werden, wenngleich es in den SPPs keine unterschiedlichen Förderformate mehr gibt. Vielmehr sind alle Anträge in SPPs im gleichen Format, wenn sich auch Zweck und verwendete Mittelarten stark unterscheiden können.

In Abbildung 1 (Geräteanteil) stellt die orange Kurve „NV“ bis zum Jahr 1999 den Geräteanteil im NV dar, ab dem Jahr 2007 wird ersatzweise, weil NV nicht mehr als Kategorie existiert, der Geräteanteil im Programm Sachbeihilfe dargestellt, identisch zur orangenen Kurve „SBH“ in Abbildung 3 (Geräteanteil ab 2007).

⁷ Auch nach Übernahme der SFBs (und Graduiertenkollegs - GRK) in die alleinige Verantwortung der DFG und in das reguläre DFG-Budget werden die SFBs und GRKs nicht in die AFF integriert, was primär an der Geschäftsstellen-internen Organisation zu liegen scheint.

⁸ Zur AFF gehört die Einzelförderung, aber auch koordinierte Programme wie FOR und SPP.

Der Gesamtgeräteanteil entspricht immer der gesamten berichteten Geräteförderung⁹ bezogen auf das DFG-Gesamtbudget, einschließlich der variierenden Sonderzuwendungen, und ist daher nicht genau vergleichbar über die Zeit.

Nur die Schwerpunktprogramme sind durchgehend seit Gründung der DFG als Förderprogramm in konsistenter Weise definiert und in Bezug auf Geräteförderung erfassbar, so dass der Geräteanteil in SPPs über alle Jahre hinweg konsistent dargestellt und betrachtet werden kann.

Diese Unschärfe in der Abgrenzung und in der Erfassung der Gerätefinanzierung muss bei der Interpretation der Zahlen und Kurven berücksichtigt werden. Mit der nötigen Robustheit können unterschieden werden:

Drei Phasen in der Geräteförderung der DFG

In der ersten Phase von Gründung der DFG bis zum Beginn des HBFG (Anfang der siebziger Jahre) wurde etwa ein Drittel des DFG-Budgets zur Finanzierung von Geräten, vornehmlich Großgeräten, an Universitäten verwendet. Der Aufbau von Geräteinfrastruktur für die Forschung wurde als DFG-Aufgabe gesehen. Im Bereich der Rechenanlagen an Hochschulen war die DFG dominierend sowohl in Bezug auf finanzielle Förderung als auch Konzeptentwicklung. Dabei wurde nicht nur die Nutzung von Rechenanlagen für Forschung, sondern für jegliche Zwecke an den Hochschulen einschließlich Verwaltung und Universitätsklinik diskutiert. In dieser Zeit war die Nutzung von Rechenanlagen jedoch weitgehend auf den Bereich der Forschung beschränkt, so dass die umfassende Behandlung von Rechenanlagen zweifellos im Zuständigkeitsbereich der DFG verortet war. Innerhalb der Großgeräteförderung machte die Finanzierung von Rechenanlagen immer deutlich mehr als die Hälfte des Großgerätebudgets aus, war aber auf SPPs und das Rechenanlagenprogramm beschränkt. Insofern wundert es nicht, dass der Geräteanteil im NV mit durchschnittlich etwa 20% deutlich niedriger ausfällt als der Gesamtgeräteanteil. Soweit erkennbar, wurden im NV hauptsächlich Geräte für die jeweiligen Forschungsprojekte finanziert, während SPPs und Großgeräteaktionen zum gezielten Aufbau von Geräteinfrastruktur genutzt wurden. Im Laufe der Jahre verstärkte sich die Haltung, dass die DFG nicht für die Finanzierung aller Forschungsgeräte und Rechenanlagen zuständig sein könne, sondern dass eine Grundausstattung mit Geräten, Großgeräten und Rechenanlagen an den Hochschulen vorhanden sein müsse, um das begrenzte DFG-Budget möglichst gut für Forschungsprojekte einsetzen zu können. Das HBFG, welches für oder wegen der gezielten Expansion des Hochschulsektors beschlossen wurde, war eine dementsprechende Stärkung der infrastrukturellen Grundausstattung der Hochschulen, verbunden mit einer finanziellen Entlastung der DFG, die nun die grundlegenden Finanzierungsbedarfe für Großgeräte und Rechenanlagen im Wesentlichen im Rahmen des HBFG behandeln konnte.

Damit begann die zweite Phase, die sich bis ins neue Jahrhundert erstreckt. Der Geräteanteil der Förderung lag in dieser Zeit durchgehend in der Nähe von 10%,

⁹ Bis 1999 ohne Gerätefinanzierung in SFBs, ab 2007 mit SFB-Geräten > 50.000 Euro, aber ohne die Gerätemitfinanzierung im Forschungsgröße-Programm.

sank aber langsam und kontinuierlich über die Jahre. Da die DFG die Begutachtung der HBFG-finanzierten Großgeräte und Rechenanlagen übernommen hatte, war die Diskussion über und Begutachtung von Großgeräteeinfrastruktur und Rechenzentren ungebrochen, allerdings größtenteils nicht mehr mit DFG-Finanzierung verbunden. Der Geräteanteil in NV, SPPs, aber auch SFBs (was sich punktuell indirekt zeigt, aber nicht quantitativ erfasst werden kann), bezieht sich auf Geräte für die geförderten Forschungsprojekte. Das explizite Großgerätebudget der DFG wurde für spezielle Großgeräteinitiativen und zur Finanzierung einzelner Großgeräte in Forschungsprojekten verwendet. Damit ist die Gerätefinanzierung der DFG sowohl innerhalb des DFG-Budgets als auch in Bezug auf die gesamte Großgerätefinanzierung an Hochschulen deutlich weniger ausgeprägt, und spezialisierter, als in der ersten Phase. Auch in den Gremien und innerhalb der Geschäftsstelle fand eine Spezialisierung statt. Im HBFG-Verfahren, das einen wesentlichen Teil der Großgerätetätigkeit der DFG ausmachte, war der Hauptausschuss praktisch nicht beteiligt, die Fachbereiche in der Geschäftsstelle auch nur wenig. Dafür gab es einen sehr aktiven Apparatenausschuss und zugehörig die Apparategruppe in der Geschäftsstelle. In Bezug auf IT-Infrastruktur war die Entwicklung eher stetig, weniger stufenhaft. Die Kommission für Rechenanlagen (KfR) begleitete seit Beginn der DFG kontinuierlich die Ausstattung mit Rechnern an Hochschulen und die Entwicklung von Rechenzentren. Die Nutzung von IT in der Hochschulverwaltung und in der Universitätsmedizin nahm zu und wurde ebenso begleitet wie die Rechnerausstattung für Lehre an Fachhochschulen. Mit dem Ende des HBFG im Jahr 2006 endet auch die zweite Phase.

Die dritte Phase ab 2007 ist durch Diversifizierung gekennzeichnet. Für die Nachfolge des HBFG wurden drei Programme für Großgeräte erarbeitet, um die Funktion des HBFG weiterzuführen. Für die DFG-Aktivitäten um die allgemeine Großgerätebegutachtung und -finanzierung herum wurde ein Portfolio an gerätebezogener Projektförderung entwickelt, in welches auch Großgeräteinitiativen integriert wurden. Exzellenzinitiative, Exzellenzstrategie, Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) und Nationales Hochleistungsrechnen (NHR) beinhalten in unterschiedlicher Weise Gerätefinanzierung und Infrastrukturdiskussionen. Während die Diskussionen über Forschungsinfrastrukturen und IT-bezogene Themen (Digitaler Wandel) zunehmen, nimmt der sichtbare Geräteanteil in den DFG-Programmen und im gesamten DFG-Budget ab und beträgt in den letzten Jahren nur noch 1 -2 % in SBH und SPP. Bemerkenswert ist, dass ab 2013 eine sehr deutliche und konsequente Abnahme des (erfassten) Geräteanteils zu erkennen ist, während davor die Geräteanteile in den verschiedenen Programmen und auch insgesamt stark fluktuieren und weniger deutlich abnehmen. Der finanzielle Beitrag zur Gerätefinanzierung an Hochschulen aus dem originären DFG-Budget, d.h. ohne die GWK-Sonderzuwendungen für spezielle Programme, scheint nur noch marginal zu sein.

Diese Beobachtung steht aber nicht im Widerspruch dazu, dass auch im 21. Jahrhundert die gerätebezogene DFG-Finanzierung in spezifischen Bereichen wesentlichen Einfluss hat, insbesondere durch die Großgeräteinitiativen und die Gerätezentren-Förderung.

Die drei hier beschriebenen Phasen der DFG-Gerätekf6rderung (Bedarfsdeckung, Spezialisierung, Diversifizierung) stehen - wie zu erwarten, ja zu erhoffen - in Verbindung mit der sich wandelnden Rolle der DFG im deutschen Wissenschaftssystem.

Entwicklung der DFG-F6rderung von 1950 bis 2020

Die ersten zwei Jahrzehnte, anfangs noch als Notgemeinschaft, sind gepr6gt durch das Bem6hen, finanzielle Bedarfe der Forschung zu beantworten, wenn und wo die Hochschulen nicht selbst dazu in der Lage sind. Die Begutachtungs- und Entscheidungsprozesse sollen die sachgerechte Verteilung der Mittel sicherstellen und dienen somit der Qualit6tssicherung. In den Jahresberichten dieser Zeit gibt es keine Exzellenz-Rhetorik, sprich es wird nicht in Anspruch genommen, DFG-gef6rderte Projekte seien weit 6ber die allgemeine Forschung herausragend. „F6rderw6rdig“ ist als Kriterium ausreichend, starke finanzielle Konkurrenz ist nicht erkennbar. Auch in dieser Zeit handelt die DFG strategisch und steuert die Verteilung der Mittel 6ber Demand-Management, u.a. durch die Auswahl und Einrichtung von Schwerpunkten und Gro6ger6teaktionen.

W6hrend im NV den Aktivit6ten der Antragstellenden und der Fachausch6sse weitgehend freier Lauf gelassen wird, werden SPPs anhand neuer wissenschaftlicher Entwicklungen, aber auch gem66 dem urspr6nglichen Auftrag bei der Schaffung des Programms zu Beginn der Notgemeinschaft in den 20er Jahren, n6mlich zum Wohle von Gesellschaft, Staat und Wirtschaft, eingerichtet (siehe Zitat links). Interessant ist der internationale Bezug.

[Zitat aus Grauem Plan, 1968, S. 70:](#)

„Die Forschungsgemeinschaft legt sich zu ihrem Schwerpunktprogramm drei Fragen vor. Sie d6rfen nicht isoliert gesehen werden, und sie gelten auch nicht nur f6r das Schwerpunktprogramm:

1. *Was bezeichnet die Wissenschaft selbst als dringlich?*
2. *Was erwarten Bev6lkerung, Wirtschaft und Staat, was erwarten 6ffentlichkeit und Gesellschaft von der Wissenschaft?*
3. *Welchen Beitrag erwartet man im Ausland von unserer Wissenschaft?“*

F6rdertechnisch sind NV, SPPs und die Beschaffung von Ger6ten ausreichend, um diese Art der F6rderung umzusetzen. Das Budget steigt bis zum Beginn der 70er Jahre besonders schnell (Abb. 4). Die Abgrenzung der DFG-Finanzierung zur Grundausr6stung wird prinzipiell diskutiert, im Ger6tebereich ab Beginn der 60er Jahre auch konkret,¹⁰ aber die

¹⁰ z.B. JB 1962, S. 69/70: *„Bei der Beschaffung von gro6en wissenschaftlichen Ger6ten spielt immer die Frage eine Rolle, ob eine Apparatur lediglich einem bestimmten Vorhaben dient, oder ob sie zur Grundausr6stung eines Instituts geh6rt. Schwierig ist die Frage zu entscheiden, ob ein bestimmtes Ger6t, das zun6chst ein spezielles Sonderger6t war, allm6hlich den Charakter eines Grundausr6stungsger6tes angenommen hat.*

...

Werden Zweitapparate erbeten, ist die Forschungsgemeinschaft dann grunds6tzlich zur Finanzierung bereit, wenn das erste Ger6t vom Unterhaltstr6ger beschafft worden ist. Anlagen zur Herstellung von fl6ssigem Stickstoff, von Helium usw. dienen nicht einem zeitlich begrenzten, einzelnen Vorhaben. Sie sind f6r die gesamten Forschungsarbeiten vieler Institute einer Hochschule erforderlich. Es kann daher grunds6tzlich nicht Aufgabe der Forschungsgemeinschaft sein, derartige Anlagen zu beschaffen.“

Handhabung ist flexibel und in besonderen Bedarfsfällen kann sogar ein Gebäude von der DFG gebaut werden.¹¹

Der Anfang der 70er Jahre ist bei der DFG geprägt von der Frage, wie man damit umgehen soll, dass die finanziellen Wünsche in der Forschung weiter schnell steigen, während öffentliche Mittel knapp geworden sind. Forschungsplanung und Forschungssteuerung sind wichtige Themen, die breit diskutiert werden. An die Politik wird erstmals und ab da kontinuierlich der Appell gerichtet, die Forschung und die DFG in besonderer Weise zu unterstützen. Durch den finanziellen Druck wird die Abgrenzung zur Grundausstattung strenger.

Mit dem Bekenntnis zum Bottom-Up-Ansatz und zum Peer-Review-Auswahlverfahren (und damit gegen Formen der Forschungsplanung), sowie der Fokussierung auf universitäre Forschung spezialisiert sich die DFG zunehmend im deutschen Wissenschaftssystem. Die immer stärker werdende außeruniversitäre Forschung ist in der DFG nur als Minderheit vertreten und wird institutionell als Konkurrenz um begrenzte Mittel betrachtet. Die DFG ist nicht mehr generell für Bedarfe der Forschung zuständig, sondern nimmt mit ihrem Budget bestimmte Aufgaben wahr. Auch innerhalb der DFG spezialisiert sich die Förderung in einer immer weiter zunehmenden Zahl von Programmen, die spezielle Förderziele verfolgen.

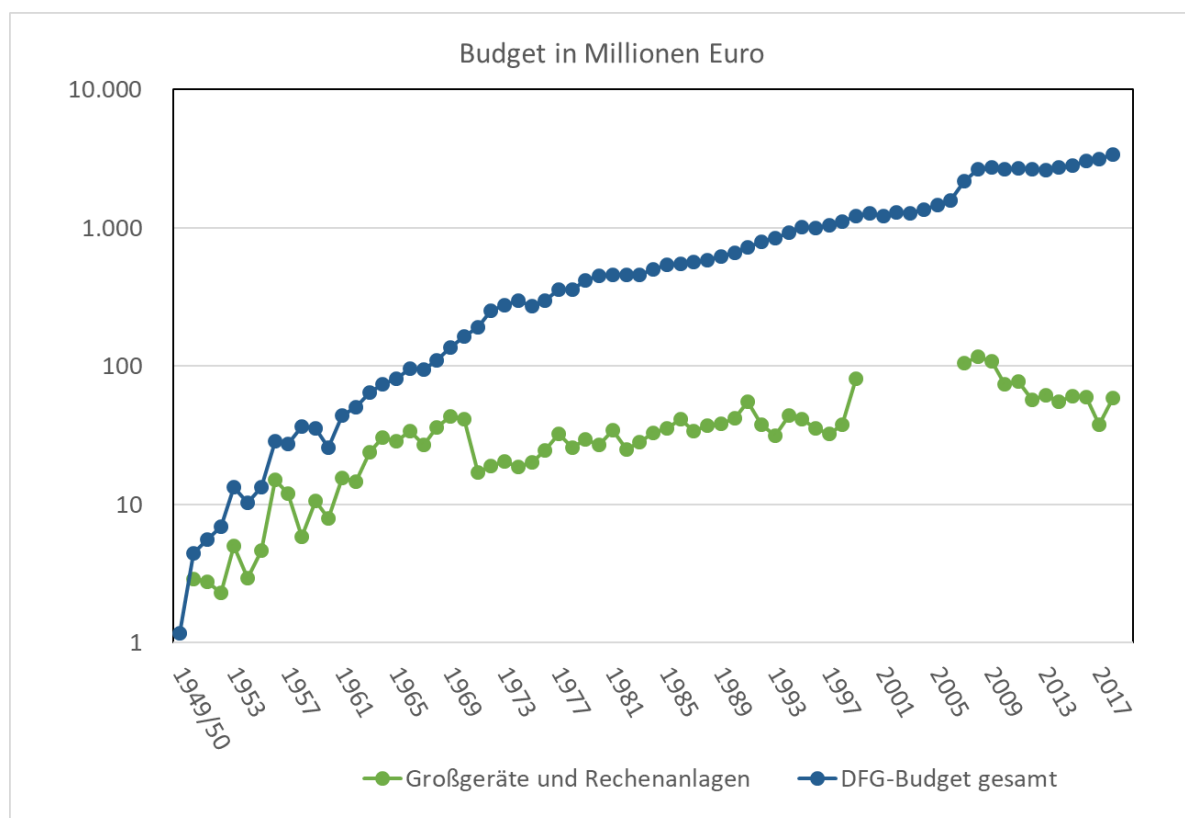


Abbildung 4 (Budgetwachstum): Das Wachstum des DFG-Gesamtbudgets ist logarithmisch dargestellt. Zum Vergleich ist das in Abbildung 2 bereits gezeigte Budget für Großgeräte und Rechenanlagen auch aufgeführt.

¹¹ Z.B. JB 1965, S. 95: „Das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die Forschergruppe Präventivmedizin in Freiburg mit Mitteln des Stifterverbandes erstellte Institutsgebäude wurde im Berichtsjahr vollendet und abschnittsweise bezogen.“

Mit der Einrichtung der ersten Forschungsgruppen (so der anfängliche Titel¹²) und dem Beginn der Sonderforschungsbereiche, deren Anfänge in vieler Hinsicht an Exzellenzcluster erinnern,¹³ beginnt die DFG Organisationsformen für Forschung vorzugeben und durch deren Finanzierung in die Struktur und Entwicklung der Universitäten einzugreifen. Während die in den 60er Jahren eingeführten Forschungsgruppen sich allmählich von einem Spezialformat primär für biomedizinische Forschung zu einem breit genutzten und insgesamt finanziell bemerkbaren Förderinstrument ausweiten, werden die SFBs (wie die Exzellenzinitiative) „publikumswirksam“ und mit erheblichen zusätzlichen Mitteln gestartet und finden entsprechend Anklang, wie in Abbildung 5 (Budgetverteilung) deutlich zu erkennen ist. Der Eindruck, SFBs hätten sich auf Kosten von NV und SPP etabliert, entsteht durch die prozentuale Darstellung. In absoluten Zahlen sind die Budgets für NV und SPP in den Jahren um 1970 nicht gesunken, aber nur langsam gestiegen (oder stagniert), während das DFG-Gesamtbudget in dieser Zeit, nicht zuletzt durch das zusätzliche SFB-Programm, rasant zugenommen hat (1968: 216 Mio. DM davon 4,6 Mio. DM für SFBs; 1973: 540 Mio. DM, davon 196 Mio. DM für SFBs). Die DFG-Finanzierung von Geräten und Rechenanlagen nimmt hingegen sowohl relativ als auch absolut durch den Beginn des HFBG deutlich ab.

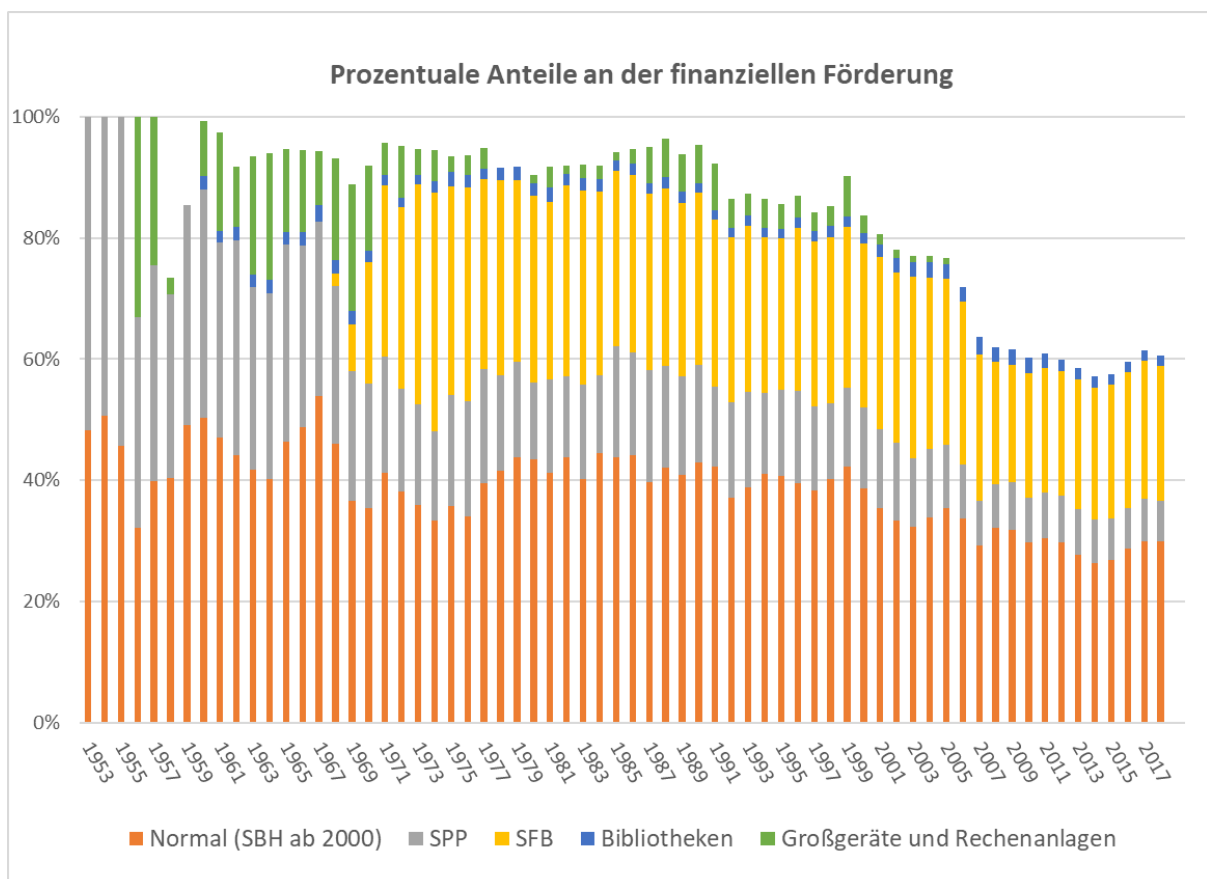


Abbildung 5 (Budgetverteilung): Die finanziellen Anteile am DFG-Gesamtbudget sind dargestellt. Wie in Abbildung 1 ist auch hier ab dem Jahr 2000 statt NV ersatzweise SBH gezeigt. Der fehlende Teil bis 100% entspricht den nicht dargestellten Förderprogrammen.

¹² Z.B. JB 1963, S. 71ff

¹³ U.a. Vorwort im JB 1968

Ab 1990 steigt der Anteil anderer und neuer Programme deutlich an. Das Programm Graduiertenkollegs startet ähnlich rasant wie die SFBs, aber finanziell weniger umfangreich¹⁴ (Zahl der bewilligten Graduiertenkollegs: 1990: 44; 1991: 98; 1992: 163; 1993: 199). Der Beginn der Exzellenzinitiative (finanzwirksam ab 2007) ist deutlich zu erkennen. Die Änderung von 2006 zu 2007 wird auch durch den Beginn des Forschungsgroßgeräte-Programms verstärkt. Dabei entspricht der Umfang der bewilligten Anträge im Forschungsgroßgeräte-Programm nahezu dem SPP-Budget, wobei allerdings nur 50% der Beschaffungskosten von der DFG finanziert werden. Forschungsgroßgeräte machen somit am DFG-Budget (ab 2010) einen Anteil aus, der knapp der Hälfte der grauen Balken entspricht. Die explizite Großgeräteförderung (d.h. außerhalb NV, SPP, SFB) mit originären DFG-Mitteln in Form von Großgeräteinitiativen macht in den letzten zwanzig Jahren etwa 10-20 Mio. Euro pro Jahr aus und liegt damit ab 2006 unter 1% (in Abb. 5 nicht dargestellt, weil nicht erkennbar).

Da seit Beginn der DFG immer die Bedeutung des Normalverfahrens bzw. der Einzelförderung betont wurde, ist es nur konsequent, dass dieser Anteil über die Jahre und unabhängig vom Gesamtvolumen ziemlich stabil bleibt. Die SPPs hingegen haben als strategisches Förderinstrument relativ deutlich an Bedeutung verloren.

Im Jahr 2020 scheint die oben beschriebene Entwicklung ungebrochen: Die in Abbildung 5 (Budgetverteilung) dargestellten Programme werden in 2020 schon deutlich unter 60% ausmachen. Mit der NFDI wird in 2020 eine neue Sonderfinanzierung für ein spezielles GWK-Programm in das DFG-Budget aufgenommen. So wie sich in der HBFNG-Nachfolge die DFG-Beteiligung in drei verschiedene DFG-Programme (Forschungsgroßgeräte, Großgeräte der Länder, Großgeräte in Forschungsbauten) diversifiziert hat, erfolgt auch die Umsetzung anderer GWK-Finanzierungen (Exzellenzstrategie, NFDI, NHR) in unterschiedlichen Formen der DFG-Beteiligung.

Abnahme der Gerätefinanzierung in der DFG-Projektförderung ab 2007

Zum Abschluss dieses Kapitels soll die in Abbildung 3 sehr deutlich erkennbare Abnahme der Gerätefinanzierung in der AFF noch etwas näher untersucht werden. Abbildung 6 zeigt in absoluten Zahlen die Gerätefinanzierung in der AFF insgesamt, sowie in den Programmen SBH und SPP. Zusätzlich ist hier auch das Emmy-Noether-Programm (ENP) aufgeführt. Während bei AFF, SBH und SPP relativ einheitlich in etwa eine Halbierung der Mittel für Geräte innerhalb des dargestellten Zeitraums zu erkennen ist, bleibt die Gerätefinanzierung bei ENP eher unverändert.¹⁵ Die beiden unteren Diagramme in Abbildung 6 deuten an, dass sich das Spektrum der Gerätekosten etwas von teuren Geräte (> 100.000 Euro) zu weniger teuren Geräten (<50.000 Euro) verlagert.

Für die Abnahme des Geräteanteils kommen prinzipiell zwei Gründe infrage: Es könnten weniger Mittel für Geräte beantragt werden, und / oder Mittel für Geräte

¹⁴ Zu dieser Zeit war die durchschnittliche Förderung für ein Graduiertenkolleg etwa 0,2 Mio. Euro p.a.

¹⁵ Das ENP-Budget wächst in dieser Zeit um knapp die Hälfte, SBH und SPP nehmen nur moderat zu.

könnten weniger bewilligt werden als Projekte insgesamt. Dabei ist interessant, ob in bewilligten Projekten die Gerätemittel besonders stark gekürzt werden, oder ob Projekte, die Geräte beantragen, eine höhere Chance haben, komplett abgelehnt zu werden.

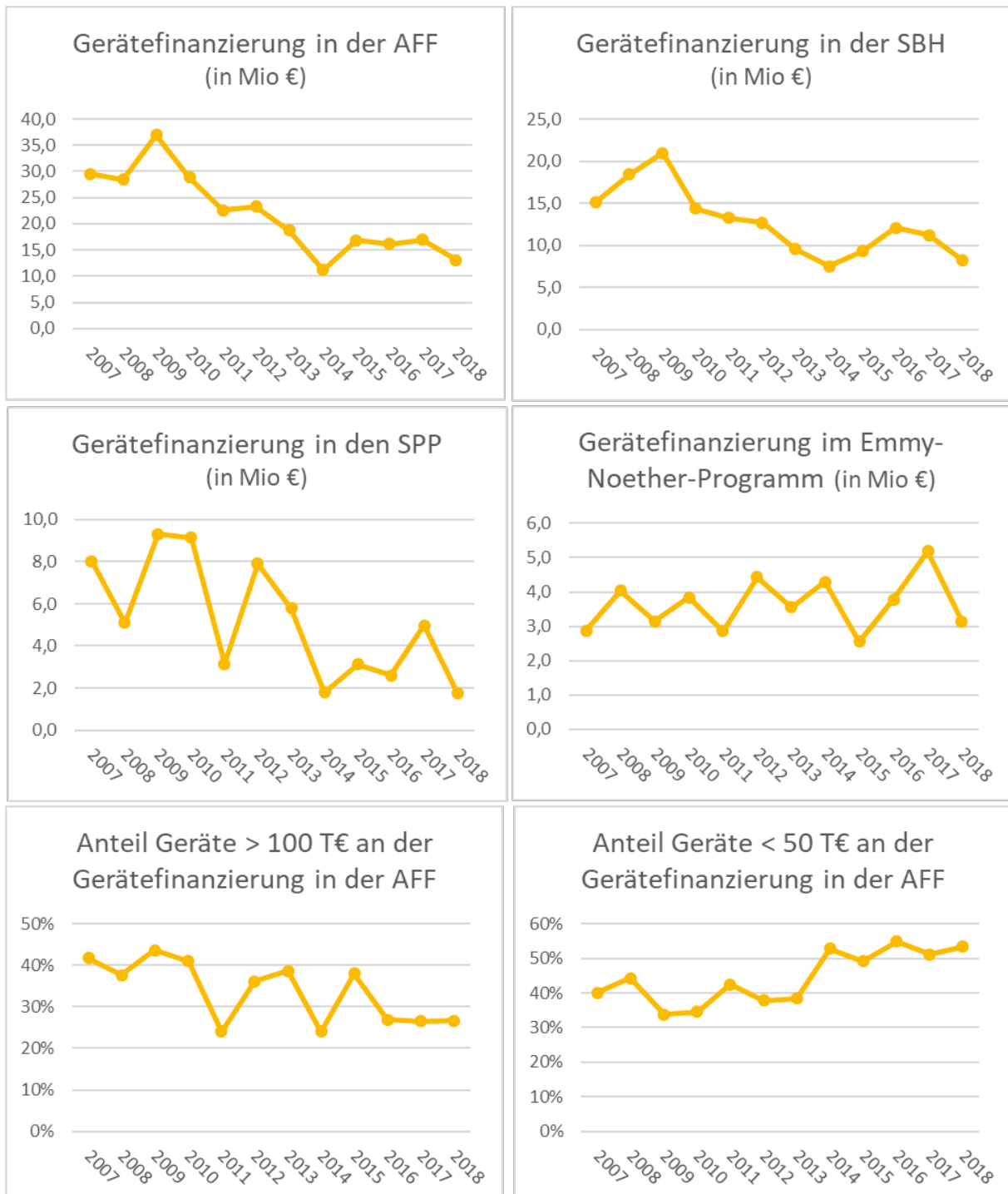


Abbildung 6 (Gerätefinanzierung nach Programm und Gerätekosten): Links oben ist die Summe aller bewilligten Geräte in der AFF mit Einzelkosten > 10.000 Euro dargestellt. Die weiteren Kurven zeigen den jeweils nach Programm oder Gerätekosten spezifizierten Teil dieser Gerätefinanzierung. Geräte mit Kosten unter 10.000 Euro werden als Kleingeräte bezeichnet und seit 2013 nicht mehr von den Sachmitteln unterschieden. Daher sind Kleingeräte in den hier gezeigten Diagrammen gar nicht enthalten. In den Jahren 2007 bis 2011 haben Kleingeräte gut 20% der Gerätefinanzierung in der AFF ausgemacht.

Abbildung 7 zeigt, dass vor allem die Bewilligung, weniger die Beantragung der Geräte abnimmt (da die Bewilligungsquote für Geräte ähnlich abnimmt wie die Gerätefinanzierung in absoluten Zahlen). Hinsichtlich des Erfolgs von Anträgen, in denen Geräte finanziert werden sollen, scheint es so, als ob insgesamt in der AFF Anträge mit Geräten nahezu so erfolgreich sind wie der Durchschnitt. Bei SPP ist kein systematischer Unterschied festzustellen. Nur bei der SBH scheinen die Bewilligungsquoten für Anträge mit Geräten systematisch etwas unter dem Durchschnitt zu liegen, und dieser Unterschied scheint in den letzten fünf Jahren ausgeprägter als zuvor.

Es macht also den Eindruck, als ob die Gremien (und Gutachter) der DFG aktuell der Ansicht wären, die Beschaffung der für Projekte notwendigen Geräte sei nicht prioritäre Aufgabe der DFG. Tatsächlich scheinen an Universitäten die Mittel für Gerätebeschaffungen weniger knapp als für den laufenden Gerätebetrieb bzw. die Gerätenutzung.

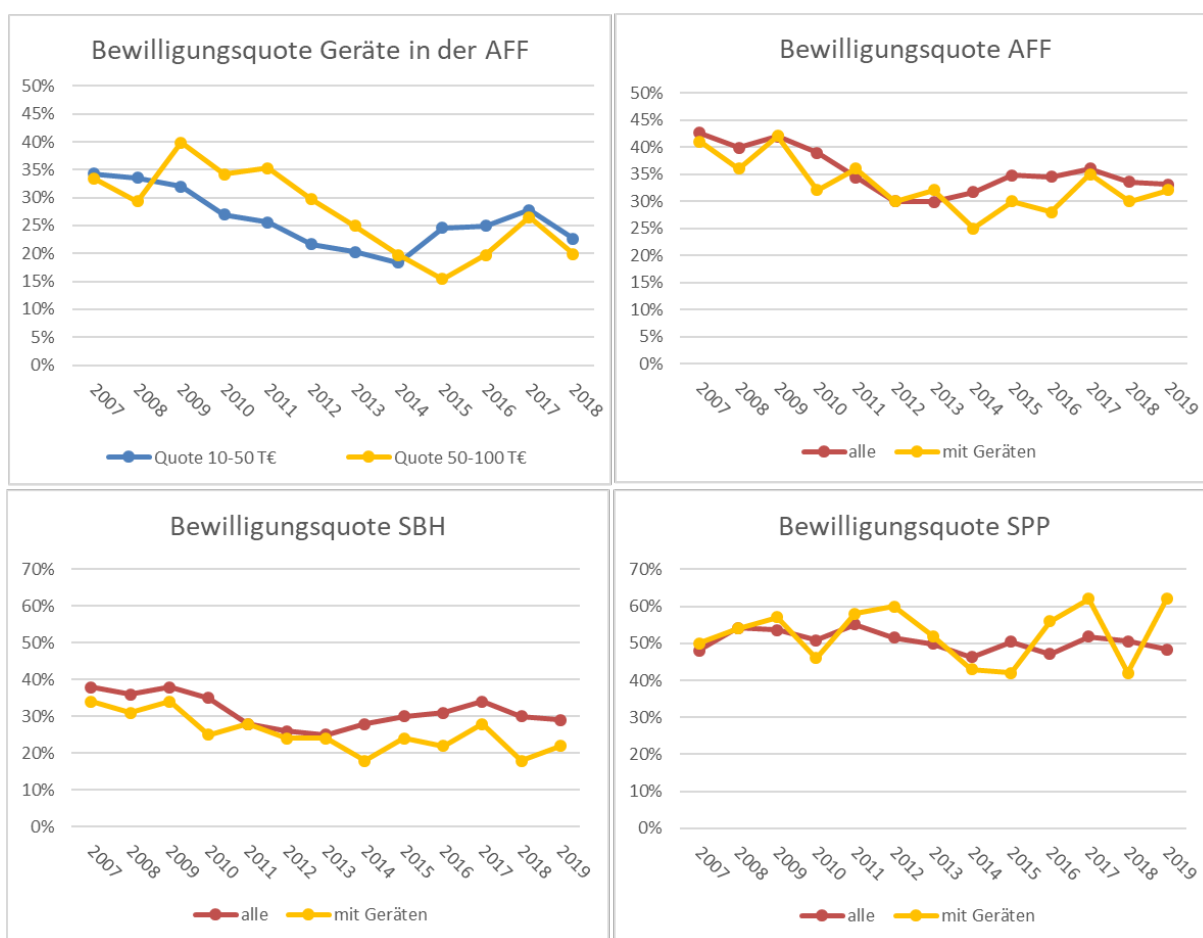


Abbildung 7 (Bewilligungsquoten für Geräte): Das Diagramm oben links zeigt den Anteil der beantragten Mittel für Geräteinvestitionen, der in der AFF auch gefördert wurde, hier als Geräte-Bewilligungsquote bezeichnet. Die blaue Kurve bezieht sich auf Geräte mit Einzelkosten zwischen 10 T€ und 50 T€. Geräte mit Einzelkosten über 50 T€ werden als Großgeräte bezeichnet und sind mit der gelben Kurve dargestellt. Die Obergrenze von 100 T€ ist aus auswertungstechnischen Gründen gewählt und schließt Geräte aus Großgeräteinitiativen aus. Die übrigen drei Diagramme vergleichen die Bewilligungsquoten für Anträge mit und ohne Geräte in der AFF bzw. den Programmen SBH und SPP.

HBFG und HBFG-Nachfolgeverfahren

Im Rahmen des HBFG hat die DFG in Absprache mit dem Wissenschaftsrat die Begutachtung der Großgeräte übernommen, ohne diese zu finanzieren. Das war für die DFG eine neue Art der Befassung, da die DFG „*hier erstmals maßgeblich an den Entscheidungen über Investitionen der Hochschulen mitwirkt, und zwar ohne selber an der finanziellen Abwicklung dieser Investitionsprogramme beteiligt zu sein.*“¹⁶ Der finanzielle Umfang der HBFG-Geräteinvestitionen ist in Abbildung 8 dargestellt.¹⁷ Bis zur Umgestaltung der Verfahren in den Jahren 2006 und 2007, die durch die Föderalismusreform notwendig geworden war, lag das HBFG-Gerätebudget durchgehend in der Größenordnung der beiden größten Programme der DFG, NV und SFB. Während die HBFG-Summe in 2006 noch einmal besonders hoch war,¹⁸ bleibt die beobachtete Gerätefinanzierung in den HBFG-Nachfolgeverfahren hinter den Steigerungen in NV und SFB zurück. Im „Großgeräte der Länder“ (LAGG)-Programm wurden allerdings wegen der Art der HBFG-Nachfolgefinanzierung nach Art. 143c GG nicht alle Geräte begutachtet.

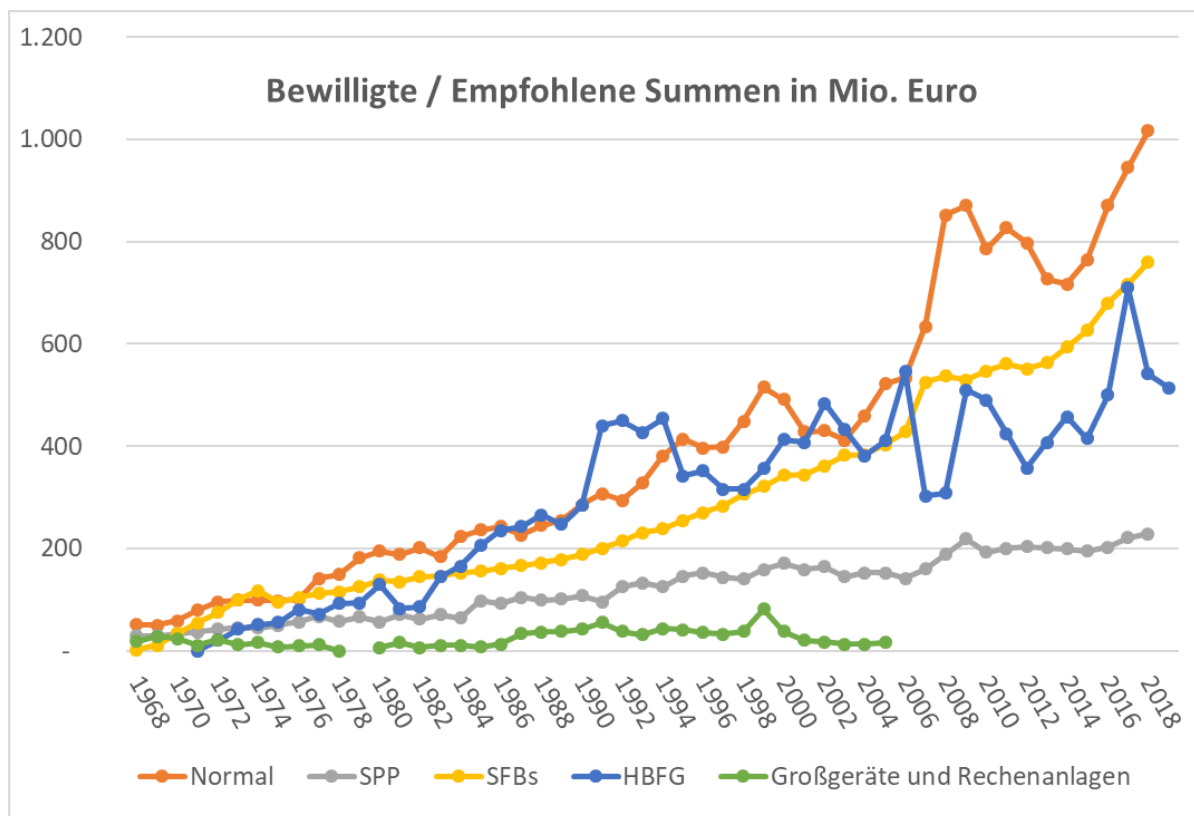


Abbildung 8 (Geräteinvestitionen im HBFG): Die blaue Kurve zeigt die Summe der Geräteinvestitionen im HBFG bzw. ab 2007 in den HBFG-Nachfolgeverfahren (FUGG, FUGB, LAGG). Die Geräte wurden von der DFG zur Beschaffung empfohlen und von Bund und Ländern gemeinsam finanziert. Nur im Forschungsgrößgeräte-Programm (FUGG) ab 2007 werden 50% der Mittel von der DFG bewirtschaftet (als nicht deckungsfähige Sondermittel).

¹⁶ JB 1972, S.16 (beim allgemeinen Überblick „Situation der Forschung“)

¹⁷ Sofern nicht anders spezifiziert, schließt in diesem Kapitel „HBFG“ auch die HBFG-Nachfolgeverfahren ein.

¹⁸ Die Hochschulen wußten vom Ende des HBFG und der Unsicherheit der Nachfolgeverfahren, daher wurden besonders viele Anträge gestellt, die auch alle von der DFG bearbeitet wurden (teils in 2007).

Während im HBFVG-Verfahren von den Hochschulen für jedes empfohlene Gerät eine Mitfinanzierung aus Bundesmitteln eingeworben wurde, war im Art. 143 c, der von 2007 bis 2019 gültig war, eine pauschale Kompensationszahlung des Bundes an die Länder geregelt. Die Länder hatten mit der DFG vereinbart, dass weiter alle Großgeräte von den Hochschulen zur Begutachtung bei der DFG vorgelegt werden sollen (im LAGG-Verfahren), allerdings waren die (finanziellen) Anreizmechanismen für Hochschulen, dieser Vereinbarung nachzukommen, länderspezifisch sehr unterschiedlich. Die Budgets der HBFVG-Nachfolgeverfahren sind auch seit Einführung eingefroren.

Abbildung 9 zeigt, dass nahezu zeitgleich mit dem Beginn des HBFVG-Verfahrens die DFG-Großgerätefinanzierung deutlich zurückgeht. Bis 1970 macht die Gerätefinanzierung insgesamt etwa ein Drittel des DFG-Budgets aus. Nach Einführung des HBFVG und bis Mitte der 80er Jahre entsprechen DFG-Gerätefinanzierung plus HBFVG-Gerätefinanzierung ebenfalls etwa einem Drittel des DFG-Budgets.

Während der Anteil der DFG-Gerätefinanzierung immer weiter abnimmt, wie im vorigen Kapitel ausführlich dargestellt, nimmt das HBFVG-Großgeräte-Budget im Vergleich zum DFG-Gesamtbudget bis 1990 immer weiter zu, sinkt dann aber (relativ) bis zum Ende des HBFVG-Verfahrens in 2006 wieder ab. Der hohe Wert für 2006 wurde schon bei Abbildung 8 angesprochen.

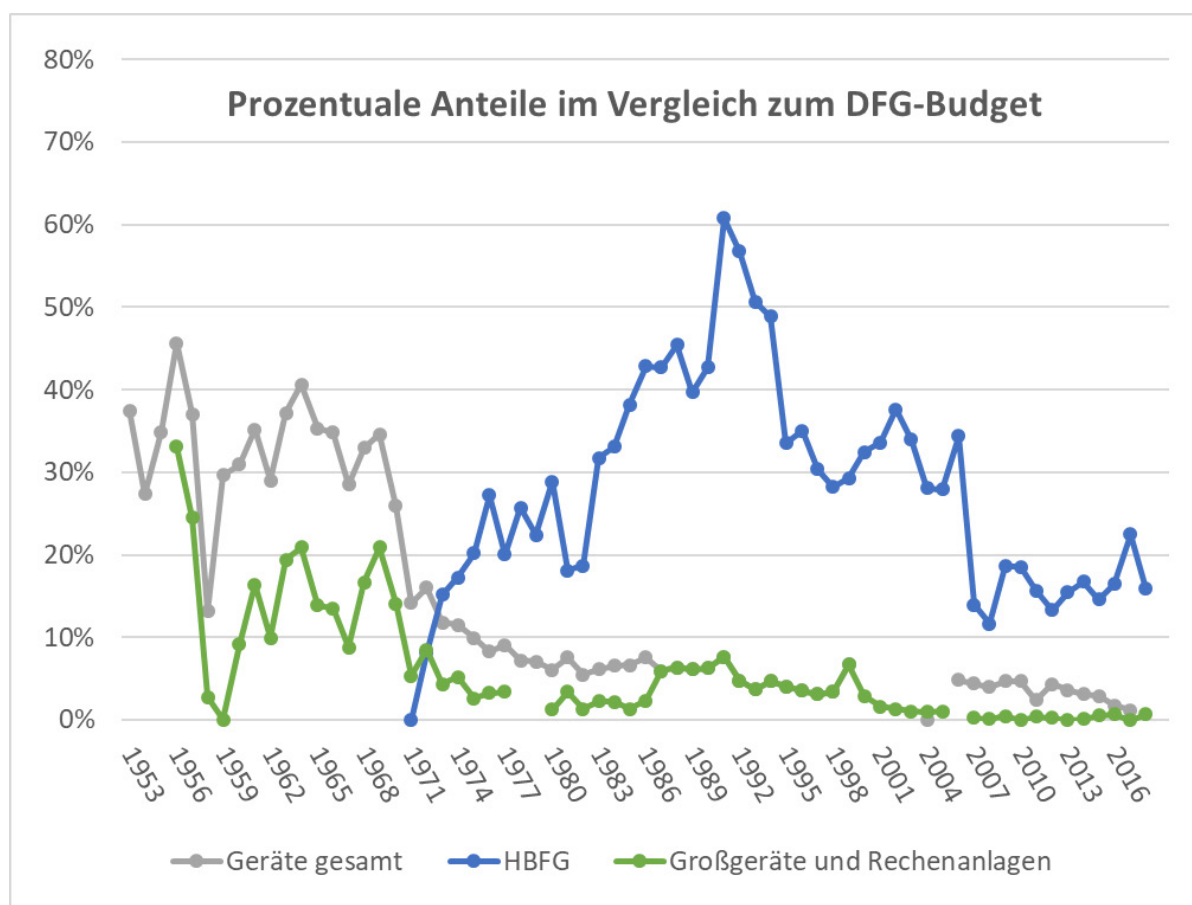


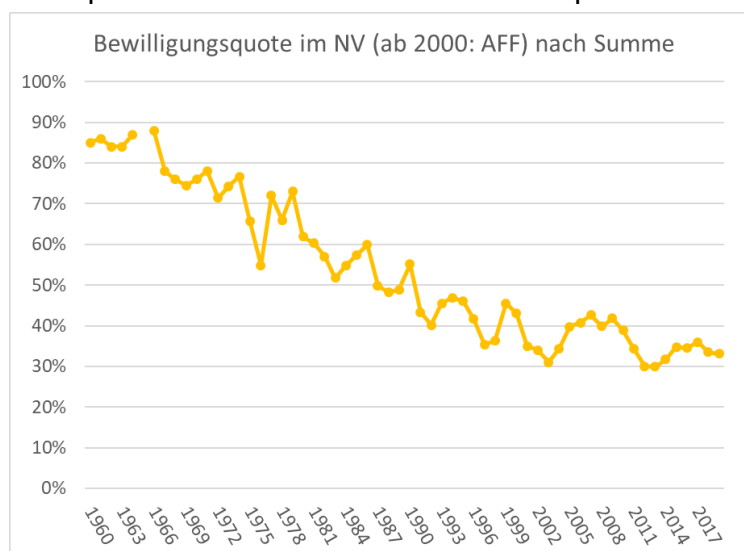
Abbildung 9 (HBFVG-Gerätefinanzierung im Vergleich zum DFG-Budget): Der Anteil der Großgeräte- und Rechenanlagenfinanzierung am DFG-Budget ist auch in Abbildung 5 dargestellt, der Gesamtgeräteanteil der DFG-Förderung entspricht Abbildung 1. Hier werden diese Anteile am DFG-Budget mit dem HBFVG-Gerätebudget verglichen, welches nicht Teil des DFG-Budgets ist (bis auf die Sondermittel ab 2007 für das FUGG-Verfahren).

Es ist offensichtlich, dass die Begutachtung von und Empfehlung für oder gegen Großgerätebeschaffungen ohne Beteiligung an der finanziellen Abwicklung sich von DFG-eigenen Förderprogrammen (für Geräte) wesentlich unterscheidet. Gemeinsam ist den Bewilligungen (aus DFG-Mitteln) und Empfehlungen (für Finanzierung aus Nicht-DFG-Mitteln), dass eine Qualitätssicherung für die Verwendung von öffentlichen Mitteln erfolgt, dass gerätetechnische und strukturelle Aspekte diskutiert werden, die in DFG-Stellungnahmen oder auch neuen DFG-Förderprogrammen münden können, und dass eine Beratung der Antragstellenden durch die begutachtenden Personen und zuständigen Gremien erfolgt, die oft über die Bewertung der Antragsinhalte hinausgeht und zu Verbesserungen der Geräte-Investitions- und/oder Nutzungsplanung führen kann. Die wissenschaftliche Funktion ist also in beiden Formen ähnlich.

Mit der Mittelbewirtschaftung kommen Fragen der Abrechnung und Mittelverwendung hinzu, sowie juristische Gesichtspunkte, da mit einer Bewilligung ein Fördervertrag entsteht, während eine Empfehlung lediglich mitgeteilt werden muss. In der DFG-Geschäftsstelle ist der Aufwand für Bewilligungen ungleich höher als für Empfehlungen. So wurde um 1990 herum von der Apparategruppe und den beiden zugehörigen Gremien (Apparatausschuss und Kommission für Rechenanlagen) ein HBFGBudget bearbeitet, das der Hälfte des DFG-Budgets entsprach.¹⁹

In der praktischen Umsetzung gibt es seit langem den wesentlichen Unterschied, dass in der DFG-eigenen Projektförderung die finanziellen Mittel so weit begrenzt sind, dass aus prinzipiell förderwürdigen Vorhaben solche ausgewählt werden müssen, die tatsächlich eine Finanzierung erhalten. Es geht also nicht nur um Qualitätssicherung, sondern vor allem um Mittelverteilung. Die finanzielle Konkurrenz der Anträge beeinflusst natürlich die Entscheidungsfindung der wissenschaftlichen Gremien, ist aber per se kein wissenschaftlicher Aspekt.

In den 50er und 60er Jahren war die Bewilligungsquote für DFG-Anträge vergleichbar mit der Bewilligungsquote des dann folgenden HBFGB-Verfahrens, so dass anfangs vermutlich die DFG-Mittel für Geräte nach ähnlichen Gesichtspunkten und auf vergleichbaren Diskussionen beruhend vergeben wurden, wie dies im HBFGB-Verfahren dann mit den Großgeräte-Empfehlungen weitergeführt



wurde. Die beiden folgenden Kapitel zeigen, dass sowohl die technologischen als auch die strukturellen Diskussionen durchgehend geführt wurden, egal aus welchen Mitteln die betreffenden Geräte finanziert wurden.

¹⁹ Nicht zu vergessen ist, dass auch die Gerätebeschaffung durch die Zentrale Beschaffungsstelle (ZBS) Aufgabe der Apparategruppe war bzw. ist.

Großgeräteschwerpunkte und Großgeräteinitiativen

In den 50er und 60er Jahren konzentrierte sich die Großgeräteförderung der DFG auf besonders dringend benötigte, teure Forschungsgeräte, die von den Hochschulen nicht selbst finanziert werden konnten. Sowohl aus dem regulären DFG-Budget als auch aus dedizierten Sondermitteln (des Marshall-Plans, des Stifterverbands und, last not least, des Bundes) wurden Geräte von der DFG beschafft, teils nach individuellem Bedarf, teils im Rahmen von SPPs, die an das spätere Format der Großgeräteinitiativen erinnern. Die Großgeräteaktionen dieser Zeit waren nicht auf eine bestimmte Technologie fokussiert, sondern thematisch breite Ausschreibungen mit vorgegebenem Budget. Dennoch lassen sich klare technologische Förderschwerpunkte ausmachen, die sich aus dem artikulierten Bedarf geformt haben. An erster Stelle sind Elektronenmikroskope, Massenspektrometer und Kernresonanzspektrometer (NMR & EPR) zu nennen.²⁰

Ab den 70er Jahren wird die breite Versorgung der Hochschulen mit Großgeräten über das HBFG unterstützt, die DFG finanziert aus eigenen Mitteln nur neu entwickelte Großgeräte, sowie Geräte, die spezifisch in DFG-finanzierten Forschungsprojekten benötigt werden. Das Konzept der Großgeräteinitiative wird Mitte der 80er Jahre vom Apparatenausschuss diskutiert und formuliert, aber die Bezeichnung „Großgeräteinitiative“ findet erst ab den 90er Jahren Verwendung in den Jahresberichten. Die verfahrenstechnische Durchführung der Großgeräteaktionen und -initiativen erfolgte bis 2016 individuell und ad hoc in Anlehnung an bestehende Programme. Seit 2017 ist die Großgeräteinitiative als eigenständiges Förderprogramm bei der DFG beschrieben.

Bei den stark vertretenen Gerätegruppen wurden die vier Bereiche Elektronenmikroskope, Magnetresonanzspektrometer, Massenspektrometer und Röntgendiffraktometer nahezu seit Beginn der DFG gefördert,²¹ andere inzwischen auch wichtig gewordene Gerätearten sind Laser,²² Laserscanning-Mikroskope und Rastertunnel/scanning-Mikroskope,²³ sowie auch Durchflusszytometer.²⁴

Die medizinischen Großgeräte, besonders für die Radiologie, stellen einen großen Anteil im HBFG und den HBFG-Nachfolgeverfahren dar, allerdings primär für die klinische Versorgung, nur zu einem kleineren Teil für die (klinische) Forschung.

²⁰ Rechenanlagen werden hier wie auch an vielen anderen Stellen nicht als Teil der Großgeräte behandelt, sondern als eigene Klasse neben den Großgeräten, und damit nicht in diesem Kapitel.

²¹ Elektronenmikroskope wurden seit dem ersten Jahr des Bestehens der DFG beschafft, NMR- und Massenspektrometer sowie Diffraktometer kommen im Lauf der 50er Jahre dazu.

²² Seit 1972 werden größere Lasersysteme von der DFG teils bewilligt, teils im HBFG empfohlen.

²³ Eingeführt mit einer Großgeräteaktion 1986.

²⁴ N. B.: Alle neuen Geräteschwerpunkte beruhen auf Lasertechnologie.

Elektronenmikroskopie

Elektronenmikroskopie war für die DFG zu allen Zeiten ein wichtiges Thema. Unter den in den ersten Jahren der DFG finanzierten Großgeräten waren bemerkenswert viele Elektronenmikroskope, erhebliche Mittel wurden damals und seither in die Beschaffung solcher Geräte investiert.

Es gab Großgeräteinitiativen und Sonderaktionen in und für diesen Bereich. Einzigartig war z.B. die Ersatzteil-Tauschaktion ab 1982, bei der die DFG für einige Jahre eine Art Ersatzteil-Börse für Elektronenmikroskope organisierte, nachdem die Firma Siemens aus der Elektronenmikroskopie ausgestiegen war. Auch die 2016/2017 durchgeführte Elektronenmikroskopie-Aktion, bei der lediglich auf bestehende Antragsmöglichkeiten hingewiesen wurde, war ein besonderer Erfolg, der mit dem Nobelpreis 2017 für Kryo-EM zusammenfiel.

Dass Ernst Ruska in Berlin Elektronenmikroskope baute, wofür er 1986 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurde, war sicher für die frühe Schwerpunktsetzung ein wichtiger Faktor, zumal in den ersten Jahren die Investitionsmittel dem Wiederaufbau dienen sollten, d.h. Geräte möglichst von deutschen Herstellern gekauft werden sollten.



Das 1949 von Ernst Ruska bei Siemens gebaute Übermikroskop ÜM100 im Foyer des Ernst-Ruska-Gebäudes der TU Berlin

Inwiefern die aktuelle Elektronenmikroskopie in Deutschland noch davon profitiert, ist wohl schwer einzuschätzen. In jedem Fall kann festgehalten werden, dass Elektronenmikroskopie in der Geräteförderung der DFG immer eine wichtige Rolle gespielt hat und oft auch strukturelle Impulse gegeben hat.

Die Anwendungen der Elektronenmikroskopie waren seit jeher sehr breit, mit Schwerpunkten in den Lebenswissenschaften und Materialwissenschaften.

Elektronenmikroskope haben die grundlegende Konstruktion, und damit ihr Aussehen und ihre Größe weitgehend beibehalten. Wie bei den meisten anderen Geräteklassen auch, sind moderne Elektronenmikroskope in einem quaderförmigen Gehäuse verpackt und werden durch Rechner gesteuert.

Technologische Weiterentwicklungen haben nicht den wichtigen Leistungsparameter *Beschleunigungsspannung* erhöht, sondern z.B. die Elektronenoptik und die Detektion verbessert.

Aus den Jahresberichten zu bewilligten Elektronenmikroskopen:

JB 1979:

„Von den im Jahre 1979 bewilligten Geräten sind u. a. besonders hervorzuheben ein 200 kV-Elektronenmikroskop im Werte von 824 000 DM für Phasen-, Gefüge- und Strukturanalysen mineralogischer Proben, das an das Institut für Medizinische Physik der Universität Münster ging.“ (S. 205)

JB 1987:

„Zur dreidimensionalen Rekonstruktion feiner Gelenkterminale in normalem und pathologisch verändertem Gewebe wurde ein für ein physiologisches Institut spezielles Transmissionselektronenmikroskop einschließlich eines interaktiven Bildanalyzesystems zu Gesamtkosten von etwa 850 TDM bewilligt, und aus Mitteln des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft zur Verfügung gestellt. Dieses Mikroskop, welches bislang an einigen anatomischen und pathologischen Instituten aufgestellt ist, erlaubt die hohe und kontrastreiche Auflösung an dünnen Schnitten. Zusammen mit dem Bildanalyzesystem kann an einer Schnittserie die Gewebestruktur dreidimensional rekonstruiert werden.“ (S. 65)

Grauer Plan 1987:

„Vor allem die hochauflösende Elektronenmikroskopie mit Beschleunigungsspannungen oberhalb 300 kV sollte bei der Gründung von analytischen Einrichtungen Beachtung finden.“ (S. 30)

JB 1988:

„An besonders wichtigen und aufwendigen Geräten wurden 1988 z. B. ein Hochleistungs-Transmissions-Elektronenmikroskop zur Untersuchung der subzellulären Kalziumverteilung und Kontraktilität von Herz- und Gefäßmuskulatur bewilligt. Mit Hilfe einer Röntgenstrahlmikroanalyse, die an das Mikroskop adaptiert werden soll, soll die Kalziumbelastung von Herzmuskeln, Trabekeln und Einzelzellen von verschiedenen Tierarten und Menschen gemessen werden. Ein weiteres hochauflösendes Transmissions-Elektronenmikroskop mit 300 kV Beschleunigungsspannung und mehreren Mikroanalysen und Bildanalysezusätzen wurde zur Untersuchung der Realstruktur anorganischer Stoffe bewilligt. Die unterschiedliche Methodik und Aufgabenstellung in der Festkörperchemie, z. B. im Vergleich zur Zielsetzung in der Physik. Metallkunde und Materialforschung, machte es erforderlich, auch ein modernes Gerät für Untersuchungen auf dem Gebiet anorganisch-chemischer Festkörperforschung zur Verfügung zu stellen.“ (S. 60)

JB 1989:

„Für die Entwicklung der Elektronen-Holographie wurde im Rahmen des Normalverfahrens ein spezielles 300 keV-Transmissionselektronenmikroskop mit Feldemissionsquelle zur Verfügung gestellt. Es wird erwartet, daß hier die methodische Weiterentwicklung auch zu einer Verbesserung der erzielbaren Auflösung führt.“ (S. 57)

Zwei Großgeräteinitiativen zur Elektronenmikroskopie:

JB 1998:

„Die Großgeräteinitiative zur hochauflösenden Elektronenmikroskopie kam 1998 in die entscheidende Phase. Der Hauptausschuß beschloß, für Hochleistungselektronenmikroskope in den nächsten Jahren rund 13 Millionen DM zur Verfügung zu stellen. Damit wird die DFG acht neue Geräte beschaffen, darunter auch drei Sub-Angström-Transmissions-Elektronenmikroskope (SATEM), mit denen eine bislang unerreichte Ortsauflösung von unter einem Angström erzielt werden kann. Am Forschungszentrum in Jülich, wo Pionierarbeit bei der Entwicklung von SATEM-Geräten geleistet wurde, und am Max-Planck-Institut für Metallforschung in Stuttgart sollen die beiden weltweit ersten Mikroskope dieser Art im Wert von etwa je fünf Millionen DM in Betrieb genommen werden. Die Wissenschaftler hoffen, mit den neuen Mikroskopen Antworten auf bislang ungeklärte Fragen der Materialwissenschaften zu finden, wie zum Beispiel zur Strukturaufklärung von Hochtemperatur-Supraleitern. An der Finanzierung dieser Mikroskope sind auch die Max-Planck-Gesellschaft, das Forschungszentrum Jülich, das Land Baden-Württemberg, die Universitäten Tübingen und Stuttgart sowie die Beiersdorf AG beteiligt. Drei hochauflösende TEM-Geräte mit 200 bis 300 Kilovolt Beschleunigungsspannung zum Preis von rund je zwei Millionen DM gehen an Universitäten in Mainz, Berlin und Regensburg. Hochauflösende, analytische Rasterelektronenmikroskope werden Arbeitsgruppen in Hamburg, Rostock und Halle erhalten. Mit diesen Geräten, die jeweils eine knappe Million DM kosten, können unter speziellen Bedingungen sogar wasserhaltige Proben untersucht werden, was bislang nicht möglich war. Der dringende Bedarf an leistungsfähigen Elektronenmikroskopen in Deutschland wird durch die 40 Anträge mit einer Gesamtsumme von über 70 Millionen DM belegt, die im Rahmen dieser Initiative eingingen.“ (S. 55)

JB 2003: *„2003 hat der Apparatenausschuß eine Initiative zur Förderung von Großkammer-Rasterelektronenmikroskopen (GK-REM) angeregt. In einer Ausschreibung wurde zu Anträgen auf Förderung kooperativer Forschungsarbeiten in der Materialwissenschaft, Werkstofftechnik oder Produktionstechnik aufgerufen, die den Einsatz von GK-REM bedingen. Auf diese Ausschreibung gingen elf Anträge mit einem Antragsvolumen von insgesamt 22 Millionen Euro ein. Zwei Geräte mit einer Gesamtsumme von 3,23 Millionen Euro wurden bewilligt. Sie werden an den Standorten Erlangen und Aachen zum Einsatz kommen.“ (S. 48)*

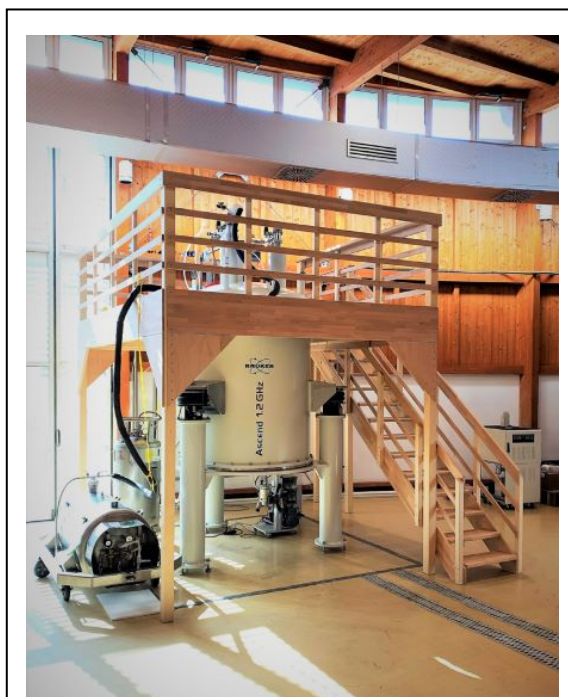
Magnetresonanzspektroskopie (NMR & EPR) und -tomographie (MRT)

Sowohl in der NMR als auch in der MRT hat die DFG die Beschaffung der neuesten Geräte für die Forschung durchgehend unterstützt.²⁵ Die technologische Entwicklung dieser Geräte war immer (auch) auf eine Erhöhung der Feldstärke des zugrundeliegenden Magnetfelds ausgerichtet. Gerade im NMR-Bereich hat man sich von anfangs etwa einem Tesla Magnetfeld zu aktuell fast 30 Tesla (entsprechend einer Protonenresonanzfrequenz von 1,2 GHz) bewegt. Die dafür notwendigen Magnete sind von Tischgeräten zu mehreren Metern großen Ungetümen angewachsen, die eigene Experimentierhallen benötigen (s.u.).

Insofern gilt bei NMR wohl *Size matters*. Der Technologiesprung über die 1 GHz-Grenze gelang allerdings durch die Integration von HTS-Magnetspulen, die äußerlich nicht erkennbar sind (rechts).



Das 900 MHz NMR-Gerät (der Firma Varian) wurde 2007 der Universität Düsseldorf bewilligt und 2009 in Jülich installiert.



Das erste 1,2 GHz NMR-Gerät (der Firma Bruker) wurde im April 2020 erfolgreich am CERM in Florenz in Betrieb genommen. In Deutschland wurden zwei derartige Geräte als „Großgeräte in Forschungsbauten“ von der DFG begutachtet und zur Beschaffung empfohlen.

Für die Detektion und Auflösung der NMR-Signale waren aber vor allem methodische Entwicklungen verantwortlich, so insbesondere die gepulste Fourier-Transform-NMR, für die Richard Ernst mit dem Nobelpreis 1991 ausgezeichnet wurde, die mehrdimensionalen NMR-Experimente, die Grundlage für die NMR-Strukturbestimmung sind (Nobelpreis 2002 an Kurt Wüthrich) und die Entwicklung von verbesserter Detektion mit Kryo-Probenköpfen und Hochleistungs-HF-Technik.

²⁵ Die Entdeckung der NMR war 1952 mit dem Nobelpreis an Bloch und Purcell gewürdigt worden, und Ende der 50er Jahren waren NMR-Geräte bereits unverzichtbar für die (chemische) Forschung. Den Nobelpreis für die bildgebende MR, d.h. MRT, erhielten Mansfield & Lauterbur in 2003.

Die zunehmende Größe und technologische Komplexität der supraleitenden Magnete für immer höhere Feldstärken führt zu massiv magnetfeldabhängigen Kosten für die NMR- und MRT-Geräte. Im NMR-Bereich wurde die 10 Millionen Euro Grenze gleichzeitig mit der technologischen 1.000 Millionen Hertz (1 GHz) Grenze überschritten. Damit hat sich die Höchstfeld-NMR aus dem Bereich der DFG-Großgeräteinitiativen heraus entwickelt, liegt aber noch weit unter dem Bereich nationaler Forschungsinfrastrukturen, für den das BMBF zuständig ist. Diese Entwicklung war auch ein Anlass (nicht der Grund), parallel zur den Aktivitäten von ESFRI zu pan-europäischen Forschungsinfrastrukturen²⁶ die Diskussion mit anderen europäischen Förder- und Forschungsorganisationen aufzunehmen, die wie die DFG mit Großgeräteinvestitionen konfrontiert werden, welche den Rahmen üblicher Einzelgeräte sprengen, aber noch unter dem ESFRI-Bereich liegen. In dem von der DFG initiierten und koordinierten Vernetzungsprojekt *ERA-Instruments*²⁷ waren dementsprechend NMR und MRT wichtige Themen.

Im Bereich der medizinischen Bildgebung skalieren die Kosten der MRT-Geräte bisher günstiger mit der Magnetfeldstärke. Die Faustregel „eine Million Euro pro Tesla“ war von der Einführung der 3-Tesla NMR-Geräte im Jahr 2000²⁸ bis zum Ende der „Experimentierphase“ mit 7-Tesla Ganzkörper-MRT relativ gut gültig. Inzwischen sind die Kosten für auch gut ausgestattete 3-Tesla MRT-Systeme deutlich unter 3 Mio. Euro gesunken, während die neue auch klinisch zugelassene Generation von 7-Tesla-MRTs sich im 10 Mio. Euro Bereich bewegt.

Auch der Ultra-Hochfeld-(UHF)-MRT-Bereich wurde von der DFG durchgehend unterstützt. Das erste 7-Tesla-Gerät in Deutschland wurde von der DFG im HBFG-Verfahren begutachtet und empfohlen und 2007 in Essen in Betrieb genommen.

Seit Gründung mit beteiligt ist die Radboud Universität und Universitätsklinikum in den Niederlanden. Damit handelt es sich bei diesem Großgerät um einen der seltenen Fälle einer transnationalen Finanzierung eines Forschungsgrößgeräts.



Die 7-Tesla-MRT-Geräte (hier das im Text beschriebene Gerät in Essen) sehen aus Patienten- bzw. Probandensicht weitgehend genauso aus wie klinisch übliche MRT-Geräte mit Magnetfeldern zwischen 0,3 und 3 Tesla.

²⁶ Insbesondere die ESFRI-Roadmaps seit 2006 sind hervorzuheben, siehe www.esfri.eu

²⁷ Zur Gründung von *ERA-Instruments* siehe JB 2007, S. 90f.

²⁸ Damals entsprechend zwei Millionen DM pro Tesla.

Aus den Jahresberichten zu bewilligten NMR-, EPR- und MRT-Geräten:

JB 1971:

„Für die apparative und methodische Weiterentwicklung der Kernresonanzspektrometrie mit Fourier-Transformationstechnik wurden ein Hochleistungs-Kernresonanzspektrometer mit Impulszusatz und ein Digitalrechner bewilligt.“ (S. 55)

JB 1982:

„Die Radiologie und Nuklearmedizin erwartet den Einsatz der neuentwickelten Methode der Kernspin-Tomographie (NMR). Die technischen Probleme der Entwicklung dieser Tomographen scheinen gelöst, so daß auch in Deutschland ein Einsatz am Menschen bei spezifischen Forschungsvorhaben möglich ist. Die DFG hat in einem großen Ausschreibungs- und Bewilligungsverfahren dieser Entwicklung Rechnung getragen.“ (S. 81)

JB 1983:

„Aus der Arbeit des Apparatenausschusses im Jahre 1983 ist besonders die Beratung über die Beschaffung je eines Kernspin-Tomographen für die Universität Köln und die Universität Tübingen zu erwähnen. Mit diesen beiden DFG-Pilotprojekten sollen dringend erforderliche wissenschaftliche Arbeiten zur Wertung dieser neuen Methode für die Diagnostik des menschlichen Körpers im Vergleich zu bekannten Methoden wie Röntgen Computer-Tomographie, Angiographie, Ultraschall und nuklearmedizinische Methoden erforscht werden. Die DFG-Vorhaben sollen die vom BMFT geförderten Projekte ergänzen. (...)

Auf die Bewilligung eines 500 MHz-Kernspin-Spektrometers für die Universität Frankfurt sei ebenfalls hingewiesen. Dieses Gerät ist das erste seiner Art in der Bundesrepublik und soll mehreren Arbeitsgruppen für Spezialmessungen, die diese hohe Feldstärke erfordern, zur Verfügung stehen.“ (S. 53)

JB 1985:

„Im Jahre 1985 konnten weitere Kernspintomographen an verschiedenen Universitätskliniken installiert werden. Vergleichende Untersuchungen mit anderen diagnostischen Verfahren werden zur Zeit im Bereich der klinischen Strahlenkunde durchgeführt.“ (S. 88)

JB 1988:

„Nachdem die DFG vor fünf Jahren als erstes Gerät seiner Art ein 500 MHz-Kernresonanzspektrometer bewilligt hatte, wurde 1988 die Bewilligung für ein erstes 600 MHz-NMR-Gerät ausgesprochen, das für biochemische Spezialmessungen bei extrem hoher Feldstärke von 14 Tesla erforderlich ist.“ (S. 60)

JB 1993:

„... ein NMR-Spektrometer für 1,2 Millionen DM wurde für ein Projekt in Bochum beschafft, je ein NMR-Spektrometer für 900 000 DM bzw. 600 000 DM ging nach München beziehungsweise Bayreuth,...“ (S. 231)

JB 1994:

„So hat der Apparatenausschuß 1994 empfohlen, für die deutsche Wissenschaft hochauflösende supraleitende Kernresonanzspektrometer mit einer Frequenz von 750 MHz zu beschaffen. Ein solches Gerät kostet etwa fünf Millionen DM.“ (S. 53)

„Unter den empfohlenen Geräten sind zwei 750-MHz-Kernresonanzspektrometer und ein dazu gehörender Festkörpersatz, für die über zehn Millionen DM bewilligt wurden. Diese Geräte gingen an Universitäten in Frankfurt, München und Leipzig.“ (S. 242)

JB 1995:

„Das teuerste Einzelgerät [unter den DFG-finanzierten Geräten, nicht HFBG] war ein 600-MHz-Kernresonanzspektrometer für zwei Millionen DM, der einer Arbeitsgruppe in Bremen zur Verfügung gestellt wurde.“ (S. 248)

JB 2007:

Auf den Seiten 91 und 93 wird die Inbetriebnahme des 7-Tesla-MRT-Geräts in Essen beschrieben, im Erzählstil unter dem Titel „*Rockröhre*“ der *Bildgebung*.

JB 2013:

Auf den Seiten 76 - 80 wird zu 1,2 GHz NMR erzählt (Großgerät im Forschungsbau).

Großgeräteinitiative Hochfeld-EPR (Elektron paramagnetic resonance):**JB 1995:**

„1995 hat der Ausschuß Aktivitäten zur Beschaffung von neuentwickelten höchstauflösenden Photoelektronen-Spektrometern und zur Beschaffung von ebenfalls neu entwickelten Hochfeld-Elektronenspinresonanz-Spektrometern empfohlen. Die einschlägig arbeitenden Wissenschaftler wurden auf die Möglichkeit einer Beantragung derartiger Geräte im Normalverfahren aufmerksam gemacht. Die eingegangenen Anträge sind im Rahmen von zwei Prüfungsgruppensitzungen beraten worden. Dem Hauptausschuß konnten jeweils vier Geräte zur Durchführung interessanter und aussichtsreicher Forschungsprojekte empfohlen werden.“ (S. 56)

JB 2003:

(Im Rahmen einer allgemeinen Evaluierung bisheriger Großgerätinitiativen):

„Ebenfalls 1995 waren EPR-Spektrometer im Rahmen einer entsprechenden Initiative beschafft worden. Hieraus entwickelte sich das Schwerpunktprogramm „Hochfeld-EPR-Spektroskopie“ in der Biologie, Chemie und Physik (Laufzeit 1998 bis 2004). Im Kolloquium des Schwerpunktprogramms wurde die Großgerätebeschaffung als eine gelungene Aktion zum richtigen Zeitpunkt mit Pilotfunktion für die Geräteentwicklung bezeichnet.“ (S. 48/49)

Großgeräteinitiative Höchstfeld-NMR:

JB 1999:

„Bei den Bewilligungen von Großgeräten haben sich 1999 zwei besondere Schwerpunkte ergeben. Der erste liegt auf dem Gebiet der magnetischen Kernresonanzspektroskopie und der zweite bei der Hochleistungs-Massenspektrometrie. Beiden Entwicklungen liegen Großgeräteinitiativen des Apparatenausschusses zugrunde. Herausragend ist die Bewilligung zweier 900-MHz-Kernresonanzspektrometer, die zur Zeit zu den weltweit leistungsfähigsten Geräten ihrer Klasse gehören. Sie kosten pro Stück etwa 10 Millionen DM und gestatten die Strukturaufklärung großer, biologisch wichtiger Moleküle. Die Geräte wurden an die Universität Frankfurt und an die TU München bewilligt und werden dort überregional von interdisziplinären Arbeitsgruppen genutzt. Die frühe Beschaffung dieser Geräte stellt sicher, daß die Bundesrepublik zu den ersten Ländern gehören wird, in denen diese Instrumente für die Wissenschaft zur Verfügung gestellt werden können. Damit wird der international hoch einzuschätzende deutsche Standard in diesem wachsenden Forschungssektor nicht nur gehalten, sondern auch ausgebaut. Der Einsatz dieser Spitzengeräte kann durch eine gute vorhandene Infrastruktur in den beiden NMR-Zentren optimal flankiert, unterstützt und vorbereitet werden. Doch auch an andere Standorte hat die DFG wichtige leistungsfähige NMR-Geräte bewilligt. So ging ein 700-MHz-NMR-Spektrometer nach Hamburg für eine Arbeitsgruppe von Hamburger und Lübecker Wissenschaftlern.

Auch die Festkörper-NMR-Spektroskopie wurde durch die Bereitstellung von Hochleistungsgeräten gefördert. Ein 750-MHz-NMR-Spektrometer erhalten Leipziger Wissenschaftler, und ein 600-MHz-NMR-Spektrometer geht nach Berlin an die Freie Universität. Diese Instrumente erlauben methodisch aufwendige Experimente zu strukturellen und dynamischen Problemen in Festkörpern. Bildgebungs-Experimente bei Tieren und Pflanzen werden mit einem 750-MHz-MRI-Gerät in Würzburg bei höchsten Feldern möglich. Alle NMR-Spektrometer werden in der Regel interdisziplinär und von mehreren Arbeitsgruppen aus Biologie, Chemie und Physik genutzt. Die Geräte stehen also nicht nur den Antragstellern selbst, sondern auch Dritten zur Verfügung.“ (S. 54)

JB 2002:

„Im Jahr 2002 wurden zwei von der DFG finanzierte 900-MHz-NMR-Spektrometer in Betrieb genommen. Die DFG konnte damit das weltweit dritte und vierte Höchstfeldgerät für die deutsche Forschung zur Verfügung stellen. NMR-Spektrometer dieser Leistungsklasse werden für die Strukturaufklärung von Biomolekülen zur Erforschung der biologischen Funktion eine zunehmend wichtige Rolle einnehmen.“ (S. 48)

Großgeräteinitiative DNP-Festkörper-NMR:

JB 2011: S. 95 & 158.

Großgeräteinitiative 3-Tesla-MRT, inkl. funktionelle Bildgebung

JB 2000:

„Im Jahr 2000 war eine neue Großgeräteinitiative zur Finanzierung von funktionellen Hochfeld-Kernspintomographen für die Erforschung spezieller Organbereiche {Hirn, Herz, Lunge) sowie von Tumorerkrankungen gestartet worden. Kernspintomographen (MRT) bis zu einer Feldstärke von 1,5 Tesla werden in der klinischen Diagnostik in vielen Bereichen erfolgreich eingesetzt. Für die klinische Forschung sind hingegen Geräte mit höherer Feldstärke, die ebenfalls eine Ganzkörperuntersuchung erlauben, von größter Bedeutung. Sie lassen ein großes Forschungspotenzial in den Neurowissenschaften, aber auch bei der Untersuchung anderer Organbereiche erwarten.

21 Anträge auf Beschaffung von 3- beziehungsweise 4-Tesla-Geräten mit einer Antragssumme von insgesamt 120 Millionen DM wurden im März 2001 durch ein internationales Gremium begutachtet. Auch von den ausländischen Gutachtern wurde die Initiative der DFG ausdrücklich begrüßt und dem überwiegenden Teil der Anträge ein hohes wissenschaftliches Niveau bescheinigt. Die intensive Diskussion der Gutachtergruppe ergab eine eindeutig positive Stellungnahme zur Förderung von fünf Geräten. Der Hauptausschuss bewilligte darauf hin die Anträge aus Frankfurt, Berlin, Hamburg, Jülich und Tübingen. In Jülich soll ein 4-Tesla- und an den anderen Orten ein 3-Tesla-Ganzkörper-Kernspintomograph beschafft werden. Die Bewilligungen werden unter anderem mit der Auflage eines offenen Nutzerkonzeptes mit Kontrolle durch einen externen Beirat verbunden.“ (S. 47)

Großgeräteinitiative 3-Tesla-(Ganzkörper)-MR-PET

JB 2009:

Erzählerische Beschreibung der Großgeräteinitiative MR-PET auf S. 110 - 112.

JB 2010:

Erzählerische Beschreibung der Großgeräteinitiative MR-PET auf S. 90 - 94.

JB 2015:

Erneute Beschreibung im Rahmen einer breiteren Darstellung der Großgeräteinitiative als Förderformat. MR-PET auf S. 77 - 79.

JB 2018:

Ergebnisse / Abschluss der Großgeräteinitiative MR-PET auf S. 98 - 100.

Großgeräteinitiative Magnetic Particle Imaging (2012)

JB 2015:

Relativ kurze Beschreibung auf S. 79 anlässlich allgemeiner Darstellung GGI.

Großgeräteinitiative MR-geführte Strahlentherapie (2015)

JB 2015:

Relativ kurze Beschreibung auf S. 77 anlässlich allgemeiner Darstellung GGI.

Massenspektrometer und Lichtmikroskopie

Massenspektrometer und Hochleistungslichtmikroskope definieren sich über die Anwendung, nicht über die spezifische Technologie, wie in den vorigen Gerätegruppe (EM, NMR, MRT). Während Massenspektrometer fast seit Beginn der DFG gefördert und von der DFG beschafft werden, wurden die Laserscanning-Mikroskope, die seit Jahren zur antragstärksten Gruppe gehören, erst 1986 mit einer gezielten Initiative eingeführt. Beiden Geräteklassen ist gemein, dass die Geräte einerseits flächendeckend für vielfältige Anwendungen benötigt werden und daher sehr geeignet für eine Bündelung in Gerätezentren sind, andererseits auch Spezialgeräte bis hin zu Eigenentwicklungen in technisch versierten Labors betrieben werden, um neue Methoden zu entwickeln und zu evaluieren. Auch der Kostenrahmen ist vergleichbar und bewegt sich mit sechsstelligen Summen für typische Geräte bis zu 1-2 Mio. Euro für Spezialgeräte in einem für die DFG-Geräteverfahren, aber auch die DFG-Projektförderung zugänglichen Bereich.

Aus den Jahresberichten zu Massenspektrometern:

JB 1975:

„Die Projektgruppe für Massenspektroskopie des Apparatenausschusses hat sich 1975 einmal getroffen. Es wurde unter anderem vereinbart, einen Ringversuch zum Test hochauflösender Massenspektrometer mit Datensystemen durchzuführen.“ (S. 254) Bis 1986 werden gelegentlich weitere Treffen erwähnt, aber ohne nähere Angaben zu konkreten Inhalten.

JB 1979:

„Für die Strukturbestimmung unbekannter Naturstoffe wurde ein doppel-fokussierendes Massenspektrometer mit Datensystem im Werte von 945 000 DM im Fachbereich Chemie der Universität Bayreuth aufgestellt.“ (S. 205)

JB 1985:

„Der Hauptausschuß hat im Jahre 1985 zwei Tandem-Massenspektrometer bewilligt, von denen zunächst eins in der Universität Heidelberg in Betrieb genommen werden soll. Bei positiven Erfahrungen mit diesem Gerät soll ein zweites für die Universität München beschafft werden.“ (S. 59)

JB 1987:

„An besonders wichtigen und aufwendigen Geräten wurden 1987 z. B. für ein Ionen-Zyklotron-Resonanz-Massenspektrometer zur Untersuchung von Ionenmolekülreaktionen 1,4 Millionen DM bewilligt.“ (S. 65)

JB 1988:

„Zur Untersuchung sehr schwerer organischer Moleküle mit Molekulargewicht um und über 10 000 atomaren Masseneinheiten wurde ein Flugzeitmassenspektrometer bewilligt. Dieses Gerät ermöglicht die Massenbestimmung großer Moleküle ohne die Kalibrierungsprobleme, die man in vergleichbaren Fällen bei Magnetmassenspektrometern hat.“ (S. 60)

JB 1997:

„Die teuerste Einzelbewilligung war ein ICP-Multikollektor-Isotopenmassenspektrometer für 1,4 Millionen DM. Das Gerät wurde Herrn Professor Klaus Mezger, Zentrallaboratorium für Geochronologie, Universität Münster, bewilligt. Mit dem Gerät soll über eine hochpräzise Vermessung von Isotopenverhältnissen ein Beitrag zur Genese der Planetenentwicklung geleistet werden. (...)

Ein großes Massenspektrometer wurde für bodenchemische Untersuchungen Herrn Professor Michael Spiteller, Ökologische Chemie und Toxikologie, Universität Gesamthochschule Kassel, Standort Witzenhausen, zur Verfügung gestellt" (S. 267)

Großgeräteinitiativen Massenspektrometrie:**JB 1999:**

„Bei den Bewilligungen von Großgeräten haben sich 1999 zwei besondere Schwerpunkte ergeben. (...)

Bei dem zweiten Schwerpunkt handelte es sich um eine Großgeräteinitiative für den Einsatz von modernen Hochleistungsmassenspektrometern in der Biologie. Solche Massenspektrometer sind heute bei der Genomsequenzanalyse und in der Struktur- und Funktionsanalytik zahlreicher Arten von Biomolekülen unverzichtbar. Hier besteht nach Auffassung des Apparatenausschusses für viele Biomedizinische Arbeitsgruppen gegenüber dem internationalen Standard ein erheblicher Nachholbedarf. Die Initiative konzentrierte sich besonders auf Fouriertransform-Massenspektrometer und auf Time-of-Flight-Massenspektrometer mit Ionenquellen wie Elektrosprayionisation (ESI) oder Matrix-assistierter Laserdesorption-Ionisation (MALDI). Auf eine entsprechende Ausschreibung im Internetserver der DFG gingen hier 61 Anträge für über 60 Millionen DM ein. Die Anträge wurden in zwei Prüfungsgruppen beraten. Den Kern der Arbeit für die erste Prüfungsgruppe bildeten Anträge aus dem Bereich des Fachausschusses Biologie, und die Arbeit der zweiten Prüfungsgruppe hatte ihren fachlichen Schwerpunkt in der Biochemie. Insgesamt wurden von den Gutachtern 26 Anträge zur Bewilligung vorgeschlagen und vom Hauptausschuß 23 Anträge für insgesamt 31 Millionen DM bewilligt" (S. 54)

JB 2003:

(Im Rahmen einer allgemeinen Evaluierung bisheriger Großgerätinitiativen):

„1999 wurde die Beschaffung von modernen Massenspektrometern für biowissenschaftliche Arbeitsgruppen ausgeschrieben und 30 Geräte für erfolgreiche Gruppen beschafft. 2003 wurden die Arbeitsgruppen zu einem Rundgespräch eingeladen, um über ihre Projekte und Erfahrungen mit den Geräten und deren Einsatzmöglichkeiten in den speziellen Fachgebieten zu berichten. An diesem Symposium nahmen auch acht Gutachter teil, die übereinstimmend zu einem äußerst positiven Ergebnis kamen.“ (S. 48/49)

JB 2007:

„... Bisher war die Analyse von Eis-, See- oder Erdbohrkernen mit kosmogenen Nukliden in Deutschland nur sehr eingeschränkt möglich. In ein paar Jahren werden Umwelt- und Geowissenschaftler nur mehr in den Keller der Kölner Universität hinabsteigen müssen. Hier soll 2010 ein nagelneues 6-MV-Hochleistungs-Beschleuniger-Massenspektrometer stehen, dessen Leistung und Genauigkeit europaweit seinesgleichen sucht. Nachdem eine eigens eingesetzte Arbeitsgruppe der Senatskommission für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsforschung sowie der Apparateausschuss der DFG ein akutes AMS-Defizit in Geo- und Umweltfragen konstatiert hatten, wurde das Großgerät 2007 in einer DFG-Initiative ausgeschrieben. Unter drei starken Bewerbern überzeugte Köln mit dem besten Konzept. Bei der Vermessung von Isotopenverhältnissen erreicht das neue, rund 5,5 Millionen Euro teure AMS-Gerät eine Genauigkeit von 10^{-15} ...“ (S. 92/93)

JB 2011:

„Gegenstand einer weiteren Großgeräteinitiative war die bildgebende Massenspektrometrie. Dieses innovative Verfahren ist vor allem für die Lebenswissenschaften von großem Interesse, da es die Messung einer Vielzahl von analytisch relevanten Stoffen in einem Gewebeschnitt mit Mikrometer-Genauigkeit ermöglicht. Neun Universitäten werden hierfür mit Massenspektrometern des höchsten Standards ausgestattet.“ (S. 158)

Großgeräteinitiativen Lichtmikroskopie:**JB 1986:**

Die Initiative zur Einführung der Laserscanning-Mikroskope wird sogar im Vorwort beschrieben:

„Auf einem anderen Gebiet hat die DFG 1986 selbst eine neue Initiative ergriffen und Forschern Zugang zu neuesten Entwicklungen in ihrem Fach ermöglicht: Wir haben im Rahmen einer gezielten Förderungsaktion Großgeräte zur Durchführung von Pilotprojekten in Biologie, Medizin und Werkstoffkunde bewilligt, die methodisch absolute Neuheiten und die ersten ihrer Art in der Bundesrepublik sind: Es handelt sich dabei um vier Laser-Scan-Mikroskope und fünf Akustische Raster-Mikroskope. Auf diese Weise wird es Forschern ermöglicht — und eine kritische Gutachtergruppe hat darauf geachtet, daß es wirklich die kompetentesten für die zu bearbeitenden Fragen sind —, an der durch revolutionäre Neuerungen im Gerätebereich bedingten rasanten Entwicklung ihres Arbeitsgebietes auf internationalem Niveau teilzunehmen, dort in vorderster Front mitzuforschen, ohne durch zeitliche Verzögerungen in Rückstand zu geraten. Um nur ein Beispiel für die ungeheuren Möglichkeiten zu geben, die im Gebrauch dieser Geräte liegen: Das Akustische Raster-Mikroskop ermöglicht es, unter die Oberfläche von undurchsichtigen Materialien zu »schauen«. Dies hat besondere Bedeutung bei der Defektkontrolle von Halbleiterbauelementen und bei der Untersuchung von Schweißverbindungen aller Art. Das Akustische

Mikroskop arbeitet zerstörungsfrei, das heißt, auch lebendes Material kann untersucht werden. Dabei können die mechanischen Eigenschaften wie Härte, Elastizität, Dichte und Viskosität von biologischem Material zur Abbildung beitragen.

Diese Bewilligungen im Gerätebereich zeigten, daß an den Hochschulen die Ideen und das Potential für mehr innovative Initiativen vorhanden sind, als wir tatsächlich bedienen können. Durch einen erhöhten Einsatz von Mitteln wäre gerade auch auf international kompetitiven Gebieten noch mehr zu erreichen: Der Bedarf an neuartigen und hochleistungsfähigen Geräten ist durch die bahnbrechenden Neuentwicklungen im Bereich der Informations-, Meß- und Datenanalysetechniken unverändert hoch. Schon jetzt ist freilich abzusehen, daß uns im Jahr 1987, in dem die uns gewährte Steigerungsrate vermutlich durch Tarifierhöhungen voll aufgezehrt wird, das Geld für derartige zusätzliche Initiativen fehlen wird"

Im Bericht selbst (bei den Aktivitäten des Apparateausschusses):

„Der Apparateausschuß diskutierte in mehreren Sitzungen die Frage, ob es Geräte-Neuentwicklungen von besonderer Bedeutung für die Forschung gibt, die eine aktive Förderung durch die DFG rechtfertigen könnten. Als Ergebnis der Diskussionen wurde festgestellt, daß in ausgewählten Einzelfällen Prototypen von Geräte-Neuentwicklungen besonders gefördert werden und die Forschungsgemeinschaft bei der Einführung neuer Methoden Risikobereitschaft zeigen sollte. Diese Art der Förderung soll sicherstellen, daß möglichst schnell fundierte Erfahrungsberichte allen interessierten Wissenschaftlern zugänglich werden.

In diesem Sinne hat die DFG im März 1986 auf Anregung des Apparateausschusses etwa 140 Arbeitsgruppen aus den Bereichen der Biologie, der Medizin und der Werkstoffkunde darauf aufmerksam gemacht, daß zur Durchführung konkreter Forschungsvorhaben im Rahmen einer gezielten Förderung Akustische Mikroskope für die Biologie, Medizin und Werkstoffkunde und Laser-Scan-Mikroskope für die Biologie und Medizin beantragt werden können.

Von den eingegangenen Anträgen hat der Hauptausschuß vier Laser-Scan- und zwei Akustische Mikroskope für Vorhaben aus der Biologie und Medizin bewilligt.“ (S. 54)

JB 1989:

„Im Rahmen einer gezielten Förderung hat die DFG 1986 erstmalig vier Laser-Scan-Mikroskope und zwei Akustische Raster-Mikroskope zur Durchführung von Forschungsvorhaben in der Biologie und in der Medizin zur Verfügung gestellt. Im März 1989 wurde ein Rundgespräch durchgeführt, bei dem eine Bilanz des Einsatzes dieser Geräte gezogen werden sollte. Es zeigte sich dabei, daß insbesondere die Bereitstellung der ersten Laser-Scan-Mikroskope zur Entwicklung eines wichtigen neuen Analyseverfahrens in den Biowissenschaften geführt hat, dessen wachsende Bedeutung schon jetzt zu erkennen ist.“ (S. 56)

JB 1994:

„Auf eine andere Initiative des Apparateausschusses geht das Schwerpunktprogramm „Neue mikroskopische Techniken in Biologie und Medizin“ zurück. Dazu fand 1994 ein Kolloquium statt, das als thematischen Schwerpunkt lichtmikroskopische Techniken behandelte. Die eingegangenen Fortsetzungs- und Neuanträge zu dem Schwerpunktprogramm zeigten eine Reihe von neuen und vielversprechenden mikroskopischen Ansätzen für biologische und medizinische Fragestellungen.“ (S. 53)

JB 2004:

„Im Rahmen einer solchen Initiative hat die DFG der zellbiologischen Forschung in der Großgeräteinitiative „High-Light2004“ fünf Höchstleistungsfluoreszenzmikroskope zur Verfügung gestellt. Diese Geräte wurden in Deutschland entwickelt und stehen nun anwendungsreif zur Verfügung. ... [Es] gingen bei der DFG 24 Anträge mit einem Antragsvolumen von knapp 17 Millionen Euro ein. Fünf Geräte wurden bewilligt und werden in Freiburg, Hannover, Heidelberg, Münster und Ulm zum Einsatz kommen, wo sie an Mikroskopie-Zentren auch anderen DFG-geförderten Arbeitsgruppen auf Antrag zur Verfügung stehen werden.“ (S. 120)

JB 2018:

„[Es] zielt die 2018 gestartete Großgeräteinitiative „Neuartige, experimentelle Lichtmikroskope für die Forschung“ auf wissenschaftlich anspruchsvolle Geräte mit teils völlig unterschiedlichen Technologien. (...) Die Wahl, welches Mikroskop für welche Fragestellung am besten ist, fällt da oft schwer. Um eine frühzeitige Evaluation und Erprobung neuester Mikroskopiemethoden an Hochschulen zu erlauben, bewilligte die DFG 13 von 50 beantragten Projekten mit einem Gesamtvolumen von 14,5 Millionen Euro (ohne Programmpauschale). Gefördert werden dabei Lattice Light Sheet-Mikroskope, Miniflux-Superresolutions-Mikroskope und Multiphotonen-Mikroskope, die vor allem in den Lebenswissenschaften zum Einsatz kommen, aber auch spezielle material- und ingenieurwissenschaftliche Mikroskopsysteme. Bei einem Teil der geförderten Projekte wird zusätzlich zu den Mikroskopen wissenschaftliches Personal von der DFG finanziert, um die notwendige Kompetenz für einen Einsatz in den unterschiedlichen Vorhaben sicherzustellen. Über die Veröffentlichung von wissenschaftlichen Publikationen hinaus sind die Standorte angehalten, die Technologien durch Workshops und Öffentlichkeitsarbeit bekannt zu machen und zusätzlich einen Anteil der Nutzungszeit für Projekte Dritter zu öffnen.“ (S. 100/101)

Röntgendiffraktometer und weiteres X-ray

Röntgendiffraktometer sind eine seit langem bei der DFG relevante und häufig beantragte Geräteart. In den Jahresberichten tauchen Diffraktometer regelmäßig in den summarischen Beschreibungen der Gerätebeschaffungen auf, aber zu technologischen Neuentwicklungen oder spezifischen DFG-Aktivitäten in diesem Gerätebereich findet sich kaum etwas. Ein unauffälliger Gerätetyp wie es scheint.

Bei der röntgenbasierten Computertomographie (CT), die in der Medizin eine sehr wichtige Rolle spielt, aber auch in den Material- und Ingenieurwissenschaften angewandt wird, ist es ähnlich. Es werden viele Geräte von der DFG erst beschafft, dann im HBFNG empfohlen, und nun in den HBFNG-Nachfolgeverfahren entweder empfohlen (LAGG) oder mitfinanziert (FUGG). Besondere Diskussionen oder Aktivitäten finden sich in den DFG-Jahresberichten (bis vor kurzem) nicht.

Die „beste“ Röntgenstrahlung, sprich die höchste Brillanz, Kohärenz, Intensität, Flexibilität in Wellenlänge und Strahlform erhielt man bisher an Synchrotrons. Dort werden sowohl neue Methoden und Geräte entwickelt, als auch neue Anwendungen mit X-ray ausprobiert, evaluiert und, im Erfolgsfall, etabliert. Es mag also sein, dass bislang die technisch-methodisch spannende X-ray-Forschung vor allem an Synchrotrons stattfand, die nicht im Geräte-Portfolio der DFG sind.

In den letzten Jahren gab es allerdings sehr interessante Entwicklungen bei den Röntgenquellen und Röntgenmethoden. Ein Beispiel ist die Phasenkontrast-Bildgebung, die den klassischen CT-Ansatz mit Aspekten der Diffraktometrie (kohärente Streuung, Gitter-basiert, Phaseninformation) verbindet. Die Methode wurde am Synchrotron entwickelt und erste Anwendungen wurden dort gezeigt. Inzwischen gibt es Table-Top-Geräte, sogar erste kommerzielle Produkte, mit denen Phasenkontrast-Bildgebung in jedem passend ausgestatteten Labor möglich ist. Bei der DFG gab es im Jahr 2016 gleich zwei Großgeräteinitiativen im X-ray-Bereich, die eine zu CT von besonders großen Objekten (CT im Bauwesen), die andere zur Röntgenmikroskopie.²⁹

Andere technologische Entwicklungen versuchen den Synchrotrons Konkurrenz zu machen: An der TU München wird in Garching eine *Compact Light Source* betrieben, wie sie inzwischen auch von anderen deutschen Standorten gewünscht wird. Ebenfalls dort hat 2018 das *Centre for Advanced Laser Applications (CALA)* den Betrieb aufgenommen, bei dem hoch-brillianten Röntgenstrahlung laserbasiert erzeugt wird.³⁰ Beide Großgeräte (die jeweils große Hallen benötigen), wurden als Großgeräte in Forschungsbauten von der DFG im Jahr 2010 begutachtet und empfohlen.³¹

²⁹ JB 2016, S. 87 (Röntgenmikroskope) und S. 88 (CT im Bauwesen)

³⁰ JB 2018, S. 97/98

³¹ JB 2010, S. 94-96

Gerätezentren und Nutzungskosten

Die Frage der gemeinsamen Nutzung (und Finanzierung) von teuren Großgeräten wurde bei der DFG seit Beginn diskutiert. Das ist wörtlich zu verstehen, werden doch im ersten Jahresbericht bereits ausführlich Aspekte von Nutzungsordnungen und Kostenbeteiligungen (für Elektronenmikroskope) beschrieben.³² Im Folgenden werden einige Textstellen der Jahresberichte zitiert und damit die Entwicklung skizziert. Erst mit der Einführung der Nutzungskosten und der Gerätezentren-Förderung ab dem Jahr 2009 wurden diese Themen durch explizite Förderung unterstützt.

Aus den Jahresberichten zu Gerätezentren und Nutzungskosten:

JB 1951:

„Eigene Grundsätze der Bewilligung sind für Großgeräte nötig, die vielen Forschern dienen sollen, also z. B. für Elektronenmikroskope, größere Rechenmaschinenanlagen usw. Auch in diesen Fällen wird das Gerät in der Regel einem Forscher überschrieben, der der Forschungsgemeinschaft für die Betreuung und Pflege verantwortlich ist. Es wird jedoch mit der Zuweisung die Auflage verbunden, auch andere Forscher das Gerät benutzen zu lassen. Nach Abschluß der Arbeiten der vom Senat zum Studium dieser Frage eingesetzten Kommission beabsichtigt die Geschäftsstelle, für solche Fälle Musterbenutzungsordnungen aufzustellen, die die praktischen Erfahrungen anderer Institute mit derartigen Geräten verwerten und die einen Anhalt für die eigene Regelung der Benutzung geben sollen ...“ (S. 44)

JB 1953:

„Großgeräte sollen, soweit irgend möglich, allen Forschern dienen, die am gleichen Ort für ihre Arbeiten darauf angewiesen sind. Im allgemeinen verständigen sich die interessierten Forscher einer Hochschule darüber unter sich, ehe der Antrag bei der Forschungsgemeinschaft gestellt wird. Die Verantwortlichkeit des Forschers, auf dessen Namen das Gerät bewilligt wird, wird dadurch nicht berührt. Wo eine solche Vereinbarung fehlte, war es Aufgabe der Forschungsgemeinschaft, auf eine Abmachung über die gemeinsame Benutzung hinzuwirken. Die Kosten der Mitbenutzung sind regelmäßig nicht vom Inhaber des Gerätes, sondern anteilig von den anderen Benutzern zu tragen, die dafür notfalls im Voranschlag für ihr Forschungsvorhaben vorzusorgen haben.“ (S. 51)

³² JB 1951/52, S. 44/45

JB 1967:

„Bei der Bewilligung, die wegen der Folgekosten in jedem Einzelfall mit den Unterhaltsträgern abgesprochen wird, macht die Forschungsgemeinschaft den Empfängern zur Auflage, die Großgeräte auch Forschern anderer Institute zur Mitbenutzung zur Verfügung zu stellen. Damit soll erreicht werden, daß auch Forscher aus anderen Instituten, in denen die Aufstellung eines eigenen Gerätes noch nicht gerechtfertigt erscheint, an solchen Investitionen teilhaben können.“ (S. 101); Auch in JB 1968 und JB 1969 weiter thematisiert.

JB 1969:

(in der einleitenden „Situation der Forschung und Förderung“)

„Die Einrichtung regionaler Zentren nach dem Muster der Rechenzentren für sehr teure Apparate (hochauflösende Elektronenmikroskope, doppelfokussierende Massenspektrometer u. a.) ist ein dringendes Bedürfnis.“ (S. 19)

JB 1970:

„Soweit nicht schon mehrere Interessenten einen gemeinsamen Antrag gestellt haben, macht der Hauptausschuß den Empfängern von Großgeräten Auflagen, die eine Mitbenutzung durch andere Forscher in festgelegtem Umfang ermöglichen sollen. Die hiermit im Zusammenhang stehenden Probleme und Fragen, in welcher Weise Großgeräte-Zentren an den Universitäten die gemeinsame Benutzung von modernen Apparaturen durch eine größere Zahl von Forschern ermöglichen und verbessern können, werden in verschiedenen Gesprächskreisen beraten.“ (S. 52)

JB 1974:

(in der einleitenden „Situation der Forschung und Förderung“)

„Unter den Beratungstätigkeiten ist die Begutachtung der im Hochschulbauförderungsprogramm beantragten Großgeräte hervorzuheben; sie erfolgt aufgrund einer Vereinbarung mit dem Wissenschaftsrat. Wegen der Wechselbeziehungen zwischen den Anmeldungen in diesem Verfahren (Grundausstattung) und Anträgen auf Großgeräte bei der Forschungsgemeinschaft (für spezielle Forschungsvorhaben), bei denen auch die Mittelknappheit an den Hochschulen eine Rolle spielt, hat es sich als sinnvoll erwiesen, die Begutachtung im Apparatenausschuß der DFG zusammenzuführen. Für die Beurteilung und Koordinierung der einzelnen Anmeldungen ist die Großgerätekommission der Geschäftsstelle eine wertvolle Hilfe. Die Besprechung der einzelnen Anträge gibt Gelegenheit, auch Möglichkeiten gemeinsamer Benutzung von Großgeräten durch verschiedene Institute an einem Ort bis hin zur Schaffung von Großgerätezentren zu prüfen.“ (S. 14/15)

Aus dem Grauen Plan / Perspektiven 1976 - 1978:

„Eine der Hauptaufgaben ist dabei die bessere Nutzung vorhandener Geräte. Der Apparatenausschuß hat sich dieser Frage bereits angenommen. Die Überlegungen sind noch nicht abgeschlossen und müssen nicht nur mit den Gremien der Deutschen Forschungsgemeinschaft, sondern auch mit den Hochschul- und Kultusverwaltungen diskutiert werden.“ (S. 265)

„Es wird daher diskutiert, ob nicht durch die Erhebung von Entgelten für die Gerätebenutzung einerseits ein Anreiz geschaffen werden kann, Geräte zur Mitbenutzung anzubieten, zum anderen aber auch die nicht dringend erforderlichen Messungen verhindert werden können.“

Durch die Übernahme der anteiligen Betriebskosten könnten Finanzierungslücken in den Institutsetats für die Wartungsdienste, für Ersatzteile und ggf. für die Bezahlung von Spezialisten für den Betrieb eines Gerätes gedeckt werden.

Eine solche Regelung, spezifisch für bestimmte Gerätegruppen, müßte jedoch einheitlich eingeführt werden und für alle Gerätebenutzer gelten, deren Vorhaben von der öffentlichen Hand gefördert werden.“ (S. 266)

JB 1977:

„Erste Gespräche mit Hochschulverwaltungen haben ergeben, daß eine der Voraussetzungen zur besseren Nutzung von Großgeräten in einer besseren Information über den vorhandenen Gerätebestand liegt. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat daher die Arbeit zur Aktualisierung der Großgerätedatei verstärkt und mit einer Reihe von Hochschulen einen jährlichen Datenaustausch vereinbart. Diese Datei steht allen Wissenschaftlern, die sich darüber informieren wollen, wo zur Durchführung bestimmter Aufgaben geeignete Geräte stehen, für Auskünfte zur Verfügung.“ (S. 214)

JB 1979:

„Die Freigabe eines Gerätes zur Mitbenutzung soll danach für die das Gerät betreibende Einrichtung keine zusätzliche finanzielle Belastung bringen. Es soll im Gegenteil eine Möglichkeit geschaffen werden, durch die Berechnung anteiliger Betriebskosten den Etat dieser Einrichtung zu entlasten. Hierdurch erwartet man einen zusätzlichen Anreiz, Geräte zur Mitbenutzung anzubieten. Voraussetzung hierfür ist jedoch, daß die auf diese Weise von Mitbenutzern aufgebrauchten anteiligen Betriebskosten dem Etat des Institutes, das ein Gerät zur Mitbenutzung anbietet, ohne Berücksichtigung beim jährlichen Haushaltsansatz auch tatsächlich zufließen. Die Schaffung solcher Möglichkeiten erscheint notwendig, da manche Geräte nicht voll genutzt werden, weil finanzielle Schwierigkeiten die Durchführung von Wartungsdiensten oder die Beschaffung notwendiger Ersatzteile nicht zulassen. (...)

Für den Apparatenausschuß ist der Nachweis über die Nutzung eines zu ersetzenden Gerätes oder die Vorlage von Mitbenutzungsregelungen für neu zu beschaffende Geräte ein Kriterium bei der Entscheidungsfindung.“ (S. 204)

JB 1988:

„Der Apparatenausschuß mußte sich auch wieder mit generellen Fragen im Zusammenhang mit Großgeräten befassen. So wurde es z. B. notwendig, die Finanzierung von Mitbenutzungskosten und allgemein von Betriebs- und sonstigen Folgekosten von Großgeräten durch die DFG zu diskutieren.

Der Apparatenausschuß kam zu dem Ergebnis, daß die DFG auch weiterhin keine Betriebs- und sonstigen Folgekosten für die von ihr zur Verfügung gestellten Leihgaben sowie von hochschuleigenen Geräten übernehmen soll, wenn diese zur Grundausstattung des Sachbeihilfe-Empfängers gehören. Dies soll auch für zentral genutzte Geräte gelten, wenn diese dem Sachbeihilfe-Empfänger beziehungsweise dessen Arbeitsgruppe zugerechnet werden können, da sie aus dem gleichen Institutshaushalt bezahlt oder im Rahmen des HBFG zur verantwortlichen Nutzung durch den Sachbeihilfe-Empfänger beschafft worden sind.

Kosten zur Mitbenutzung eines Gerätes sollten nur dann von der Forschungsgemeinschaft übernommen werden, wenn durch ein Vorhaben allein ein Gerät nicht ausgelastet wird und daher die Anschaffung eines neuen Gerätes nicht in Frage kommt. Dazu sollten jedoch die Mitbenutzungskosten im Antrag aufgeschlüsselt und begründet werden“ (S. 59)

JB 2004:

„Der Apparatenausschuss beschäftigt sich auch mit Fragen der besseren Nutzung von Großgeräten und der erforderlichen Infrastruktur an den Universitäten. Abhängig vom Gerätetyp werden nunmehr Konzepte zum sinnvollen Betrieb geprüft und verabschiedet. Darin spielen Mitnutzungsregelungen, der Betrieb in Gerätezentren (core facilities), die personelle Betreuung sowie lokale strukturelle Voraussetzungen eine Rolle. Aus derartigen Überlegungen leiten sich bisweilen Aktivitäten für die Organisationsstruktur ab, deren direkter Bezug zu Geräten nicht immer unmittelbar sichtbar ist, die gleichwohl für die entsprechende Infrastrukturbildung aber eine essenzielle Rolle spielen.“ (S. 34)

Ab 2008 hat die DFG Fragen der gemeinsamen Nutzung und Finanzierung von Geräten in Gerätezentren oder Forschungsinfrastrukturen mit europäischen Partnern diskutiert³³ und Empfehlungen publiziert.³⁴ Daraus sind die im Jahr 2011 von den damaligen EuroHORCs (European Heads Of Research Councils) verabschiedeten „Basic Requirements for Research Infrastructures in Europe“ entstanden.³⁵

³³ Im Rahmen von ERA-Instruments, der European Science Foundation, und bei Science Europe

³⁴ https://www.dfg.de/foerderung/programme/infrastruktur/wgi/hinweise_informationen/index.html

³⁵

https://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/wgi/basic_requirements_research_infrastructures.pdf

Geschichte der Kommission für Rechenanlagen (1950 - 2018)

In der Notgemeinschaft wurden regelmäßig zur Etablierung und Begleitung von Schwerpunktprogrammen entsprechende Sonderkommissionen eingerichtet. Nach dem zweiten Weltkrieg konnte die wiedergegründete Notgemeinschaft 1950 nur den „Sonderausschuss für die Entwicklung von Rechenmaschinen“ einrichten. Gegen weitere Sonderkommissionen bzw. Schwerpunktprogramme legte Werner Heisenberg als Präsident des Forschungsrats sein Veto ein, da die Fusion der Notgemeinschaft mit dem Forschungsrat bevorstand.³⁶

Nach Gründung der Deutschen Forschungsgemeinschaft wurde 1951 der Sonderausschuss für die Entwicklung von Rechenmaschinen wieder beendet und es wurde die Kommission für Rechenanlagen (KfR) gegründet. Die erste Sitzung der KfR fand am 18. Oktober 1952 statt. In dem zugehörigen Schwerpunktprogramm für Rechenanlagen wurde während der Laufzeit von 1952 bis 1965 insgesamt eine Summe von 21,3 Mio. DM für die Entwicklung von Rechnern, Software und Methoden bewilligt. Man könnte sagen, es ging um die Einführung von Computern in die Wissenschaft - der Beginn des Digitalen Wandels.

1954 gab es „*Erstmalig (...) mehrere Anträge auf Beschaffung von programm-gesteuerten Rechenanlagen*“³⁷ und 1955 wurden (die ersten) zwei Rechenanlagen bewilligt.³⁸ Der Andrang wuchs schnell und 1956 waren schon 26 Anträge auf Rechenanlagen (mit 20 Mio. DM Gesamtvolumen) von der KfR zu bearbeiten. Angesichts von Gesamteinnahmen der DFG im Jahr 1956 von etwa 43 Mio. DM waren dies sehr erhebliche Finanzierungswünsche. Großgeräte und Rechenanlage wurden zu dieser Zeit typisch durch themenoffene ad-hoc Geräteaktionen finanziert, die von individuellen Zuweisungen der Geldgeber für solche Geräteinvestitionen abhingen. Für Rechenanlagen etablierte sich daraus die Förderlinie „Rechenanlagenprogramm“ bei der DFG. Von Anfang an, also ab den ersten Rechneranträgen in 1954, wurde die Diskussion geführt, welche Rechner die DFG fördern sollte und welche Rechner zur Grundausstattung einer Hochschule gehörten.³⁹ Angesichts der vielen Rechneranträge erwartete die KfR (zutreffend), dass bald jede Hochschule eine Rechenanlage haben werde und gab erste Hinweise zum Betrieb.⁴⁰ Der Fachkräftemangel war damals wie heute eine Limitierung. Zusätzlich zu den lokalen Rechenzentren, die auf Bestreben der einzelnen Hochschulen entstanden, plante die KfR die Gründung eines nationalen Großrechenzentrums in Darmstadt.⁴¹

³⁶ Eine zweite Sonderkommission (für „Bioklimatologie“) wäre vom Forschungsrat zugelassen worden, wurde aber nicht eingerichtet.

³⁷ JB 1954, S. 64

³⁸ Die KfR berichtet im Jahr 1955, dass bis dahin weltweit 500 Mio. \$ in die Entwicklung von Rechenanlagen geflossen seien, und weltweit 10,000 Personen auf diesem Gebiet arbeiteten.

³⁹ JB 1954, S. 64

⁴⁰ z.B.: „*Jede der mittleren Maschinen benötigt zur Bedienung etwa 10 Mathematiker oder speziell mathematisch ausgebildete Ingenieure oder Physiker. Dieses Bedienungspersonal steht z. Zt. noch nicht zur Verfügung.*“ (JB 1956, S. 35)

⁴¹ JB 1958, S. 37

Damit war die Pyramide oder „Tier“-Struktur zur Versorgung mit Rechenleistung angelegt. Die Pläne für das Großrechenzentrum waren sehr weitreichend,⁴² und bewahrheiten sich nur begrenzt, obwohl erheblich in Hardware investiert wurde.⁴³

Die KfR begleitete auch intensiv die Etablierung der lokalen Rechenzentren (Zitat rechts).

Im Jahr 1965 wurde das Schwerpunktprogramm Rechenanlagen beendet. Während in dem SPP gut 21 Mio. DM für Projekte bewilligt wurden, finanzierte die DFG im gleichen Zeitraum Rechenanlagen für insgesamt rund 85 Mio. DM.⁴⁴

Zitat aus JB 1959, S. 35/36:

„Ihre besondere Aufmerksamkeit [der KfR] galt den örtlichen Rechenzentren, die um die von der Forschungsgemeinschaft beschafften Rechenanlagen entstehen. Gemeinsam mit den Leitern dieser Zentren wurden am 9. November 1959 Fragen der Organisation, der Benutzungsordnung, der Wartung der Maschinen sowie der Gebühren erörtert. Die im Vorjahre erstellten Anlagen mittlerer Leistung sind noch im Zustand der Erprobung und Ergänzung. Eine Benutzerorganisation zum Zwecke des Erfahrungs- und Programm-Austausches, besonders zwischen Besitzern des gleichen Gerätetyps, ist im Aufbau.“

Als Erfolge des SPP Rechenanlagen wurden gewürdigt:

„... waren doch die ersten Rechner der Bundesrepublik mit den Mitteln der Forschungsgemeinschaft an deutschen Hochschulen gebaut worden. Sie gehörten mit zu den ersten Rechnern in Europa überhaupt. (...)

Zu dem Bereich der Erschließung der Rechenanlagen für neue Fachgebiete gehören folgende Arbeiten: Die Entwicklung von Programmen für die Kristallstrukturanalyse, die Datenverarbeitung in der Medizin (die mit einer sinnvollen Erfassung der Daten beginnen muß), die Anwendung des Analogrechners in der Unternehmensforschung, aber auch die Entwicklung eines Blindenschrift-übersetzers.“⁴⁵

Schon 1966 wies die KfR bzw. DFG auf die besondere Bedeutung des Digitalen Wandels hin: *„Diesen Rechenanlagen kommt heute für die Wissenschaft eine ähnliche Schlüsselstellung zu wie der Energieversorgung für die Industrie.“⁴⁶*

Das folgende Schwerpunktprogramm „Informationsverarbeitung“ wurde dann ebenfalls von der KfR betreut.

⁴² „Durch die Gründung der »Stiftung Deutsches Rechenzentrum« in Darmstadt ist das Ziel der Kommission verwirklicht worden, ein zentrales unabhängiges Institut mit einer Hochleistungsanlage zu schaffen, das sich von den regionalen Zentren vor allem in seiner Aufgabenstellung unterscheidet. Es sollen dort eine zentrale Kartei sämtlicher Rechenprogramme allgemeiner Bedeutung, eine Beratungszentrale, eine Stelle für Nachwuchsausbildung an Großanlagen und eine Forschungsstelle auf dem Gebiet der numerischen Mathematik und Datenverarbeitung entstehen. Außerdem ist das Deutsche Rechenzentrum die geeignete Stelle, der zu erwartenden stürmischen Weiterentwicklung durch Beschaffung von Spitzenanlagen - etwa für Berechnungen in der Weltraumforschung - Rechnung zu tragen. Das Deutsche Rechenzentrum soll auch als Verbindungsstelle zu den verschiedenen internationalen Rechenzentren dienen.“ (JB 1961, S. 34)

⁴³ z.B. Bewilligung eines 10 Mio. Rechners im Jahr 1966 (JB 1966, S. 48).

⁴⁴ Grauer Plan 1965 („Aufgaben und Finanzierung 1966 - 1968“), S. 84

⁴⁵ JB 1965, S. 70

⁴⁶ JB 1966, S. 16

Für die Etablierung von regionalen Großrechenzentren forderte die KfR ein neues Förderprogramm (ähnlich NHR) und rechnete die Kosten vor.⁴⁷ Im Folgejahr wurde von der DFG nachdrücklich vorgeschlagen, dass die DFG das neue Programm komplett selbst durchführen solle, aber nicht aus dem eigenen Budget, sondern finanziert von Bund und Ländern.⁴⁸ Die Geldgeber ließen sich nicht darauf ein, und so gestaltete sich das folgende Regionalprogramm (ähnlich wie das Nationale Hochleistungsrechnen - NHR) in einer Aufteilung von Begutachtung durch die DFG und Entscheidung durch Bund und Länder. Anlässlich der ersten Entscheidungen kritisierte die KfR die damit verbundene Komplexität.⁴⁹

Zum Bedarf an Rechenzeit:

„Während dies [breitere Nutzung, mehr Projekte] für eine qualitative Erklärung einer Entwicklung ausreicht, die typisch für das Anlauf Stadium der Ausnutzung einer „revolutionierenden“ Erfindung ist, ist damit das Ausmaß des Bedarfszuwachses kaum in überzeugender Weise erklärbar. Auch das von mancher Seite als empirisches Gesetz dargestellte Anwachsen des Rechenbedarfs in geometrischer Progression, jährlich um einen konstanten Faktor, in der Regel 2, erklärt nichts. Die Erfahrung zeigt nur, daß jede zur Verfügung gestellte Rechenkapazität nach kurzer Zeit voll ausgeschöpft wird, als ob die Rechenanlagen die zu behandelnden Probleme selbst schüfen oder als ob der „Bedarf“ prinzipiell beliebig groß wäre.“

(„Aufgaben und Finanzierung 1972-1974“, S. 204)

Im Jahr 1971 konstatierte die KfR eine praktisch flächendeckende Versorgung der Hochschulen mit Rechenanlagen.⁵⁰

⁴⁷ „[Es muss] ein zusätzliches Programm für die Beschaffung solcher Großrechenanlagen aufgestellt werden, deren Durchschnittskosten für die Maschine allein 10 bis 15 Millionen DM betragen, wozu noch die Gebäude und Installationen in Höhe von etwa 5 bis 4 Millionen DM kommen, um dann mit einem jährlichen Aufwand von etwa 1 bis 1,5 Millionen DM betrieben zu werden.“ (JB 1966, S. 16)

⁴⁸ „Die Kommission für Rechenanlagen der Deutschen Forschungsgemeinschaft hat ein Programm entwickelt, das es allen Hochschulen ermöglichen soll, an einer im Verbund mit benachbarten Hochschulen regional zu errichtenden Großrechenanlage zu partizipieren. Dieses Programm soll vor allem aus Mitteln des Bundesministeriums für wissenschaftliche Forschung zusätzlich finanziert werden. Nach Auffassung der Forschungsgemeinschaft würde es die Verwirklichung dieses Planes beschleunigen und die wissenschaftlich befriedigende Anlagenauswahl erleichtern, wenn sie ermächtigt würde, nicht nur die Fachfragen vorbereitend abzuklären, sondern sie in flexibler Weise im Benehmen mit den Geldgebern und den beteiligten Universitäten auch zu entscheiden und zu verwirklichen, und zwar nach Maßgabe ihrer übrigen Forschungsförderungsaktivitäten. Es kann doch nicht der Wunsch des Ministeriums sein, möglichst viele Einzelentscheidungen selbst zu treffen; könnte es nicht dies in unkonventioneller Weise der Stelle überlassen, die vielfach den praktischen Nachweis erbracht hat, daß sie in der Lage ist, ohne Verletzung des Systems der gegebenen Ordnung und trotzdem flexibel und sachgerecht schnell zu handeln? Wäre das nicht ein mutiger Schritt praktischer Verwaltungsvereinfachung?“ (JB 1967, S. 11)

⁴⁹ „Im Programm für die Errichtung von Großrechenzentren (Regionalprogramm) wurde im Berichtsjahr über Anträge aus Berlin, Hamburg und München entschieden. Die organisatorische Abwicklung erforderte einen besonders großen Aufwand bei allen beteiligten Stellen, weil die Entscheidung über die Finanzierung (bilateral durch Bund und »Sitzland«) von der fachlichen Beurteilung der Anträge getrennt war.“ (JB 1968, S. 117)

⁵⁰ „Die Deutsche Forschungsgemeinschaft plant seit dem Jahre 1963 die Ausstattung der Hochschulen mit zentralen Rechenanlagen und hat sie zum größten Teil auch finanziert. Mit Ausnahme einiger neu gegründeter Universitäten verfügt jetzt jede Hochschule über ein Rechenzentrum. Zusätzlich zu den von der Forschungsgemeinschaft finanzierten Anlagen wurden den Hochschulen im Rahmen des zur Zeit im Verhältnis 85 zu 15 von Bund und jeweiligem Sitzland finanzierten »Regionalprogramms« vier Großrechenanlagen zur Verfügung gestellt.“ (JB 1971, S. 56)

Von 1971 bis 1985 wurden im KfR-Abschnitt der Jahresberichte alle großen Rechenanlagen an Hochschulen gelistet. Durch die regionalen Rechenzentren wurde allerdings das nationale Großrechenzentrum in Darmstadt nicht mehr in dieser Rolle benötigt und wurde folglich umorganisiert.⁵¹

Zu Beginn des HBFVG existierten zur Förderung von Rechenanlagen parallel das HBFVG, das Regionalprogramm, das Rechenanlagenprogramm der DFG und die Möglichkeit, spezielle Rechner in der Projektförderung und in den SFBs zu beantragen.

Die Verdienste der KfR wurden im Jahresbericht 1972 in der einleitenden „Situation der Forschung“ gewürdigt, darunter nicht nur die Etablierung von Rechenzentren und die Abgrenzung zwischen Grundversorgung mit Rechenzeit und spezifischem Einsatz von Rechnern, z.B. in der Steuerung von Geräten und Experimenten (Prozessrechner), sondern auch die Etablierung des Fachs Informatik und Beiträge zur kommerziellen Umsetzung (deutscher Großrechner auf dem Markt).⁵² Bis dahin hatte die KfR alle Belange der Informatik, die bei Gründung der Rechenzentren noch gar nicht existierte, vertreten. Die SPPs Rechenanlagen (bis 1965) und Informationsverarbeitung (ab 1965) waren formal der Elektrotechnik zugeordnet worden, aber nicht von dem zugehörigen Fachausschuss, sondern der KfR betreut worden. 1973 wurde dann ein Fachausschuss für Informatik gegründet und die KfR konnte einen fachlichen Teil der Aufgaben an diesen abgeben,⁵³ was auch dringend nötig war, denn 1974 waren trotzdem zehn Sitzungen der KfR notwendig, um die zahlreichen Anträge in den unterschiedlichen Verfahren, aber nach „*einheitlichen Grundsätzen*“ zu begutachten.⁵⁴

⁵¹ JB 1971, S. 57

⁵² „Die Kommission für Rechenanlagen hat das Verdienst, den Hochschulen die Benutzung von Rechnern erschlossen zu haben. Ihre Arbeit hat einen Höhepunkt erreicht: einmal insofern sie mithelfen konnte, daß heute ein deutscher Großrechner auf dem Markt ist; zum anderen und besonders dadurch, daß allenthalben Hochschulrechenzentren bestehen und entsprechend den finanziellen Möglichkeiten weiterentwickelt werden; daß im Regionalprogramm Großrechenzentren in systematischer Planung errichtet werden konnten; daß billiges Rechengerät, wie Tischrechner, Kleincomputer, zur Routineangelegenheit der zugehörigen Forschungsvorhaben geworden sind. Schließlich hat die Kommission auch die Verselbständigung des Faches »Informatik« durchgesetzt, so daß heute Lehrstühle für dieses Gebiet eingerichtet sind. Dem seit zwanzig Jahren in dieser Kommission, seit zwölf Jahren als deren bisheriger Vorsitzender, tätigen Professor Weise, Kiel, schuldet die Forschungsgemeinschaft großen Dank.“

Neue wissenschaftspolitische Aufgaben stehen bevor: so müssen strategische Gesichtspunkte für die Abgrenzung zwischen Versorgung mit Rechenkapazität im allgemeinen und Beschaffung von Rechnern als technisches Gerät für einzelne Forschungsprojekte entworfen werden. Die Hochschulrechenzentren müssen mit Großrechenzentren aller Herkunft nach systematisierten Kriterien abgestimmt werden. Neue Verfahren zur Verteilung von Rechenkapazität, möglicherweise einschließlich Gebührenbezahlung, müssen gefunden werden. Die überregionalen Rechenbeschaffungsprogramme müssen auch mit Maßnahmen des Hochschulbauförderungsgesetzes koordiniert werden. Die Rechenthematik wird noch auf lange Zeit der aktiven Mitwirkung der Forschungsgemeinschaft bedürfen.“ (JB 1972, S. 26/27)

⁵³ JB 1973, S. 140; In den fachlichen Teilen der Jahresberichte wird der Fachausschuss Informatik erst ab Beginn der 80er Jahre erwähnt, ab Mitte der 80er Jahre auch in relevantem Umfang.

⁵⁴ JB 1974, S. 147; Eine Trennung zwischen Begutachtung und Bewertung wurde damals nicht vorgenommen, und es wurden auch normalerweise keine externen Gutachten eingeholt.

Unter den zahlreichen Sitzungen waren auch typisch ein oder zwei Klausurtagungen pro Jahr, die sich speziellen konzeptionellen Themen widmeten, nicht der Antragsberatung. Dabei beschränkte sich die KfR nicht auf Forschung an Universitäten, sondern nahm weiterhin jeglichen akademischen Rechneinsatz in den Blick, so z.B. 1976 die Datenverarbeitung in der Medizin und 1977 die Rechnerausstattung an Fachhochschulen (die als solche gerade erst neu eingeführt worden waren). Nachdem vereinzelt immer wieder internationale Gäste von der KfR eingeladen worden waren, wurde im Jahr 1978 eine zweiwöchige Studienreise in die USA unternommen.⁵⁵ Die ersten KfR-Empfehlungen („über den Bedarf an Investitionsmitteln zur Beschaffung von Datenverarbeitungsanlagen für die Hochschulen der Bundesrepublik Deutschland in den Jahren 1980-1984“) wurden 1979 veröffentlicht.⁵⁶

Während das Rechenanlagenprogramm der DFG, d.h. die vollständige DFG-Finanzierung von Großrechnern, zurückging, wurde das HBFG sogar ausgebaut. 1984 schlug die KfR das Computer-Investitions-Programm (CIP) vor, welches 1985 als Ergänzung zum HBFG beschlossen wurde und eine flächendeckende Ausstattung der Universitäten und Fachhochschulen mit den sog. CIP-Pools zum Ziel hatte.⁵⁷ Damit sollte während des Studiums die Heranführung an die EDV unterstützt werden (-> Kompetenzerwerb für den Digitalen Wandel). CIP begann als Strukturmaßnahme für die Jahre 1985 - 1988. Schon im ersten Jahr wurden von der KfR 57,3 Millionen DM für 3.225 Rechner in 284 CIP-Pools empfohlen, darunter 67 CIP-Pools im Umfang von 11,6 Mio. DM für Fachhochschulen.⁵⁸

Anfänge der elektronischen Datenverarbeitung in der DFG-Geschäftsstelle:

Mitte der 70er Jahre wurde begonnen in der DFG-Geschäftsstelle EDV einzuführen. Im Gegensatz zur Einführung der elektronischen Antragsbearbeitung in diesem Jahrhundert hatte man sich damals von fachlichen Experten beraten und unterstützen lassen und mit der damaligen Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) in Birlinghoven zusammengearbeitet. Die erste Datenbank, die für die DFG in Birlinghoven aufgebaut wurde, war die Gerätedatei mit allen der DFG bekannten Forschungsgeräten, gefolgt von der Vorhabendatei, einer Auflistung aller DFG-geförderten Vorhaben. Ab 1978 verfügte die DFG-Geschäftsstelle über einen eigenen Rechner (von der Firma Siemens). Wegen Kompatibilitätsproblemen der Software dauerte allerdings die Übertragung aller bis dahin in Birlinghoven aufgebauten Dateien zwei Jahre. Schon 1982 wurde der DFG-Rechner durch einen leistungsfähigeren Rechner, wieder von Siemens, ersetzt. Ganz vorne dabei in der Rechnernutzung war auch die ZBS.

⁵⁵ JB 1978, S. 205

⁵⁶ JB 1979, S. 211

⁵⁷ CIP-Pools waren mehrere (lt. KfR mindestens acht) vernetzte Rechner, die in dafür eingerichteten Räumen zur freien Nutzung verfügbar sein sollten, vergleichbar mit Lesesälen der Bibliotheken.

⁵⁸ JB 1985, S. 186

Die Fachhochschulen blieben aber nicht nur strukturell, sondern auch fachlich weiter im Blick.⁵⁹

Bis 1986 war die KfR eine Senatskommission geblieben, während der Apparatenausschuss anlässlich der Übernahme der HBFG-Begutachtungen durch die DFG als Unterausschuss des Hauptausschusses gegründet worden war. Im Jahr 1986 wurde die Arbeit der KfR als Senatskommission gewürdigt.⁶⁰ Für die Fortsetzung wurde die Einrichtung als Unterschuss des Hauptausschusses als sinnvoller angesehen, so dass ab 1986 beide mit HBFG befassten Gremien permanente Unterausschüsse des Hauptausschusses waren. KfR und Apparatenausschuss waren zu dieser Zeit in ähnlichem finanziellen Umfang mit HBFG-Anträgen befasst, aber naturgemäß mit unterschiedlichen inhaltlichen Diskussionen und auch unterschiedlichen strukturellen Schwerpunkten.

Der Rechnerbereich entwickelte sich Mitte der 80er Jahre sehr dynamisch, u.a. fällt die erste Welle zum Thema „Künstliche Intelligenz“ in diese Zeit. Auch die DFG-Geschäftsstelle wollte mehr DV-gestützte Verfahren einführen, wurde aber dabei von den Geldgebern gebremst. Ein EDV-Konzept wurde zusammen mit der Universität Erlangen-Nürnberg entwickelt, musste in der Umsetzung aber dann warten, weil die finanziellen Mittel nicht genehmigt wurden.

Als 1988 das Ende der CIP-Maßnahme erreicht war, wurde von Bund und Ländern nicht nur die unbefristete Fortsetzung von CIP beschlossen, sondern Wissenschaftsrat und DFG wurden sogar gebeten, ein zusätzliches Programm für die Ausstattung mit wissenschaftlichen Rechnern und Empfehlungen für die Vernetzung der Rechner im akademischen Bereich zu erarbeiten. Die KfR erarbeitete daraufhin das WAP-Programm (Wissenschaftliche Arbeitsplätze),⁶¹ aber zunächst fehlte bei Bund und Ländern das Geld zu Finanzierung.

Die verstärkte Fokussierung auf dezentrale Rechner im CIP- und WAP-Verfahren entsprach auch der generellen Bewegung Ende der 80er Jahre weg von den Mainframes, hin zu dezentralen Konzepten zur Versorgung mit Rechenkapazität

⁵⁹ „Das zweite Rundgespräch hatte die Ausstattung der Fachhochschulen mit DV-Kapazität für die Lehre im Bereich »Computer-Aided-Design, -Engineering und -Manufacturing (CAD, CAE, CAM)« zum Gegenstand.“ JB 1984, S. 32

⁶⁰ „Im Jahre 1986 war die Amtszeit der Kommission für Rechenanlagen als Senatskommission abgelaufen. Bei den Beratungen über die Verlängerung des Mandats der Kommission stellte der Senat fest, daß Qualität, Ausstattung und Leistungsfähigkeit der Rechenzentren der deutschen Hochschulen ein wesentliches Verdienst der Senatskommission für Rechenanlagen seien und ein Beweis dafür, daß die 1952 der Kommission gestellte Aufgabe erfolgreich gelöst worden sei. Zwischenzeitlich habe sich jedoch die Aufgabe der Senatskommission so verändert, daß sie nun den Aufgaben des Apparatenausschusses, der ein Ausschuß des Hauptausschusses ist, vergleichbar sei. Der Senat der Forschungsgemeinschaft sprach der Kommission seinen nachdrücklichen Dank für die bisherige erfolgreiche Arbeit aus.“ (JB 1986, S. 55)

⁶¹ „Das System sollte grafikfähig und in ein internationales Kommunikationsnetz eingebunden sein. Der 32-Bit-Rechner sollte um 5 MIPS CPU-Leistung, 6 MByte Arbeits- und 100 MByte Plattenspeicher haben. Der Zugriff auf Serverrechner muß gewährleistet sein. Textverarbeitung soll unterstützt und auch spezifische Anwendersoftware vorgehalten werden. Nach Auffassung der Kommission können mehrere derartige Rechner, die in einem engeren Fachgebiet betrieben werden und auf gemeinsame Ressourcen wie Software, Speicher und Server zugreifen, ein Großgerät im Sinne des Hochschulförderungsgesetzes darstellen ...“ (JB 1989, S.58)

durch vernetzte Rechner und Compute-Server, bei denen die Vektorrechner eine wichtige Rolle spielten.

Nach der Wiedervereinigung, bei der es der DFG gelang, unmittelbar die Rolle einer gesamtdeutschen Forschungsförderorganisation zu übernehmen, waren für die neuen Bundesländer im Rechnerbereich vor allem CIP und WAP relevant.⁶²

Die KfR nahm regelmäßig Bedarfsschätzungen für den Rechnerbereich vor, die teilweise auch detailliert in den Jahresberichten wiedergegeben wurden.⁶³

Die heute der sog. Tier-1-Ebene zugeordneten Rechenzentren in Stuttgart und München wurden nach KfR-Empfehlung mit HBFM-Mitteln aufgebaut.⁶⁴ Die KfR bemerkte damals allerdings: „*Nach Auffassung der Kommission wird die Beschaffung und Planung von Höchstleistungsrechnern für die Wissenschaft in der Bundesrepublik nicht ausreichend koordiniert*“.⁶⁵ Bis kurz vor Ende des HBFM wurden umfangreiche Investitionen in Stuttgart⁶⁶ und München⁶⁷ von der KfR begutachtet und empfohlen.

Während Vernetzung im CIP- und WAP-Programm als Begründung zur Behandlung im HBFM-Großgeräte-Programm diente, wurden ab den 90er Jahren auch Anträge auf die Vernetzungsinfrastruktur selbst, die sog. Netzanträge, von der KfR behandelt und zu diesem Zweck ein dediziertes Antragsformat entwickelt. Es wurde sogar eine quasi stehende Prüfungsgruppe, die Netzkommision, halbformal dafür eingerichtet. Die Netzanträge stellten durchaus erhebliche Investitionsvorhaben dar.⁶⁸

[Zitat aus JB 1989, S. 58:](#)

„Die Arbeit der Kommission war dabei von dem Wunsch geprägt, der technisch und wissenschaftlich gebotenen mehrstufigen DV-Versorgung an den Hochschulen zu einer angemessenen Realisierung zu verhelfen. Dazu war in Einzelfällen Überzeugungsarbeit erforderlich.“

⁶² JB 1990, S. 57f

⁶³ z.B. JB 1993, S. 57f

⁶⁴ „*Von den Projekten, mit denen sich die Kommission 1994 beschäftigt hat, ist die HBFM-Anmeldung eines Höchstleistungsrechners für die Universität Stuttgart besonders erwähnenswert. Die Kommission hält die Installation mit einer Gesamtinvestitionssumme von 70 Millionen DM für bedarfs- und sachgerecht. Dabei soll die Realisierung einer möglichst innovatorischen Lösung in drei unabhängigen Stufen erfolgen, so daß in jeder Phase eine Anpassung an den Bedarf und an die aktuelle technische Entwicklung möglich ist. Bei einem Finanzvolumen von 30 Millionen DM für die erste Stufe muß eine Leistung von wenigstens 100 Gigaflops realisiert werden. Die Kommission ist davon ausgegangen, daß die Kapazität dieses Rechners nur zur Hälfte in Baden-Württemberg genutzt werden kann und die andere Hälfte daher Wissenschaftlern aus der restlichen Bundesrepublik zur Verfügung gestellt wird. Dies wurde vom Land zugesagt.*“ (JB 1994, S. 55)

⁶⁵ JB 1997, S. 55.

⁶⁶ „*Die finanziell umfangreichste Anmeldung war der Antrag zur Beschaffung eines neuen Bundeshöchstleistungsrechners in Stuttgart. Die Kommission empfahl die Installation eines geeigneten Systems für 35 Millionen Euro.*“ (JB 2003, S. 50)

⁶⁷ „*Die finanziell umfangreichste Anmeldung war der Antrag zur Beschaffung eines neuen Bundeshöchstleistungsrechners in München. Die Kommission empfahl die Installation eines geeigneten Systems für 38 Millionen Euro.*“ (JB 2004, S. 36)

⁶⁸ „*Einen besonderen Schwerpunkt der Kommissionsarbeit bildeten weiterhin Kommunikationsnetze im Hochschulbereich: Es wurden Projekte für 18 Standorte mit einem Investitionsvolumen von 71,5 Millionen Euro empfohlen.*“ (JB 2002, S. 49)

In den frühen 2000er Jahren beteiligte sich die KfR intensiv an der DFG-Förderinitiative „Leistungszentren für Forschungsinformation“,⁶⁹ die wie ein Vorläufer der NFDI anmutet,⁷⁰ sich aber wohl auf die informationsfachliche Seite beschränkt hat, und vielleicht deswegen später wenig Spuren in den Jahresberichten und allgemein in der DFG-Förderung hinterlassen hat und insofern wohl nicht die erhoffte Strukturbildung erreichte.⁷¹ Die KfR hatte bereits im Vorfeld Überlegungen zu integrierten Informationsinfrastrukturen in ihre alle vier Jahre erscheinenden KfR-Empfehlungen aufgenommen,⁷² das Thema Forschungsdaten mit den fachwissenschaftlichen Aspekten aber nicht aufgegriffen. Die Berichte über den Auswahlprozess für die Leistungszentren enden in den KfR-Abschnitten der Jahresberichte mit einem Zwischenstand.⁷³

Eine recht ungewöhnliche, aber im besten Sinne bemerkenswerte Aktivität der KfR war 2005 eine Unterstützung des britischen EPSRC zur Evaluierung der Hochleistungsrechenzentren in UK.⁷⁴ Ohne formalen Aufwand wurde pragmatisch diese Unterstützung gewährt und damit ein positives Beispiel für die Zusammenarbeit europäischer Forschungsförderer geschaffen.

Mit dem Ende des HBFG entfiel ein erheblicher Teil der Aufgaben der KfR. In den HBFG-Nachfolgeverfahren wurde das CIP-Programm nicht weitergeführt. Das WAP-Programm wurde erst nach Diskussion in das LAGG aufgenommen, aber praktisch nur von wenigen Bundesländern (v.a. Bayern) genutzt, und daher mit Ende des Art. 143c GG zum Ende 2019 endgültig eingestellt.

⁶⁹ „Im Rahmen der DFG-Förderinitiative „Leistungszentren für Forschungsinformation“ haben Mitglieder der Kommission an dem zweistufigen Begutachtungsverfahren teilgenommen. Auf die Ausschreibung hatten 27 Hochschulen zum Themenbereich I „Integriertes Informationsmanagement“ und 27 Hochschulen zum Themenbereich II „Digitale Text- und Datenzentren“ Konzepte eingereicht. Jeweils vier Entwürfe wurden von Gutachtern ausgewählt, mit Fördergeldern prämiert und zur Ausarbeitung detaillierter Planungen zur Umsetzung der Konzepte aufgefordert. Die ausgearbeiteten Planungen werden 2004 vorgelegt.“ (JB 2003, S. 49)

⁷⁰ Siehe Beschreibungen in JB 2003, S. 141, und JB 2004, S129/130.

⁷¹ Im Oktober 2008 fand eine Art Abschlusstreffen statt, dass aber scheinbar eher offen endete. (JB 2008, S. 99/100)

⁷² „Im Rahmen der Förderinitiative „Leistungszentren für Forschungsinformation“ hat die Kommission ihre Empfehlungen zur Informationsverarbeitung an Hochschulen durch neuartige Organisationsmodelle im Verbund mit Rechenzentren, Bibliothek, Medienzentrum sowie den Informationseinrichtungen der Fachbereiche und Institute formuliert.“ (JB 2002, S. 49)

⁷³ „Im Rahmen der DFG-Förderinitiative „Leistungszentren für Forschungsinformation“ haben Mitglieder der Kommission an dem zweistufigen Begutachtungsverfahren teilgenommen. Nach der ersten Ausschreibung waren acht Vorprojekte zur Entwicklung eines detaillierten Durchführungskonzepts bewilligt worden. Die entsprechenden Anträge für diese Hauptförderphase wurden vorgelegt, und im Themenbereich I „Integriertes Informationsmanagement“ erhielten die TU München und die Universität Oldenburg, im Themenbereich II „Digitale Text- und Datenzentren“ die FU Hagen und die TU Ilmenau Bewilligungen mit einer Förderung jeweils bis zu 500 000 Euro pro Jahr. Nach einer zweiten Ausschreibung gingen 26 neue Anträge ein, dabei entfielen 17 Anträge auf den Themenbereich I und neun Anträge auf den Themenbereich II. Die Prüfungsgruppe wählte aus diesen sechs Vorprojekte zur Prämierung mit Fördermitteln und zur Ausarbeitung eines realisierbaren Konzepts aus.“ (JB 2004, S. 36)

⁷⁴ „Aufbauend auf bereits bestehenden Kontakten unterstützt die DFG eine Evaluation des britischen Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC). Zu diesem Zweck wird eine Gutachtergruppe mit international anerkannten Experten installiert, die 2005 wissenschaftliche Einrichtungen in Großbritannien besuchen wird. Die DFG unterstützt diese gemeinsame Aktivität sowohl organisatorisch als auch durch inhaltliche Mitarbeit in der Gutachtergruppe.“ (JB 2004, S. 36)

Anträge von Universitätsklinika auf vernetzte IT-Ausstattung nahmen ab. Obwohl die Förderalismusreform als Grund für die Abschaffung des HBFG nicht erkennbar mit der Entwicklung im IT-Bereich zusammenhing, war zu dieser Zeit ein Wandel bemerkbar, dass nämlich inzwischen Teile der IT-Ausstattung im akademischen Bereich (wie auch in vielen anderen Bereichen) zur Basis-Infrastruktur gehörten, wie Strom, Wasser und Klimatisierung. Die KfR hatte sich diesem Trend folgend bzw. diesen erkennend auch zunehmend mit IT-Gesamtkonzepten beschäftigt.

Eine weitere sich schon länger abzeichnende Tendenz war die Verbindung moderner wissenschaftlicher Großgeräte, wie sie der Apparatenausschuss behandelte, zur IT. Die früher im Prozessrechner-Ausschuss der KfR diskutierten Fragen der Experimentsteuerung, Datenspeicherung und -(vor)verarbeitung waren bei Ende des HBFG schon lange in den Apparatenausschuss gewandert. Manche Diskussionen des Apparatenausschusses hätte man genauso gut in der KfR führen können.⁷⁵ Neue Themen, z.B. Big Data in den Lebenswissenschaften und Bioinformatik, wurden primär vom Apparatenausschuss aufgegriffen.

Insgesamt wurde zehn Jahre nach Einführung der HBFG-Nachfolgeverfahren klar, dass für die künftige Bewertung von Großgeräteinvestitionswünschen aus allen Bereichen einschließlich der IT ein gemeinsamer Unterausschuss des Hauptausschusses wesentlich sinnvoller wäre als zwei parallele Bewertungsgremien. Entsprechend wurden Apparatenausschuss und KfR Ende 2018 im *Ausschuss für Wissenschaftliche Geräte und Informationstechnik (WGI)* zusammengeführt.

⁷⁵ „Auch 1998 hat sich der Apparatenausschuß mit grundsätzlichen Problemen der Begutachtung einzelner Gerätegruppen befaßt. Diesmal ging es um das Management von klinischen Daten im Bereich der Intensivmedizin. In den letzten Jahren ist in der Intensivmedizin und im OP-Bereich ein deutlicher Trend zum Übergang auf eine DV-gestützte „papierlose“ Dokumentation (Implementierung von Patientendaten-Managementsystemen - PDMS) zu beobachten...“ (JB 1998, S. 54)

Verzeichnis der Abkürzungen

AFF	Allgemeine Forschungsförderung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
CIP	Computerinvestitionsprogramm
CT	Computertomographie
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DNP	Dynamic Nuclear Polarization
EM	Elektronenmikroskopie
ENP	Emmy-Noether-Programm
EPR	Electron Paramagnetic Resonance
ERA	European Research Area
ESFRI	European Strategy Forum for Research Infrastructure
FOR	Forschungsgruppe
FUGB	Programm „Großgeräte in Forschungsbauten“
FUGG	Programm „Forschungsgroßgeräte“
GG	Grundgesetz
GRK	Graduiertenkolleg
GWK	Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (Bund und Länder)
HBFG	Hochschulbauförderungsgesetz
HTS	Hochtemperatursupraleitung
IM	Informationsmanagement
JB	Jahresbericht
KfR	Kommission für Rechenanlagen
LAGG	Programm „Großgeräte der Länder“
MR(T)	Magnetresonanz(tomographie)
NFDI	Nationale Forschungsdateninfrastruktur
NHR	Nationales Hochleistungsrechnen
NMR	Nuclear Magnetic Resonance
NV	Normalverfahren
PET	Positronenemissionstomographie
SBH	Sachbeihilfe
SFB	Sonderforschungsbereich
SPP	Schwerpunktprogramm
WAP	Wissenschaftliche Arbeitsplätze
WGI	Wissenschaftliche Geräte und Informationstechnik