

Stellungnahme des Wissenschaftsrates  
zur Errichtung eines Instituts  
für Höchstspannungs-Elektronenmikroskopie

I.

Das Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft hat den Wissenschaftsrat mit Schreiben vom 11. Februar 1970 gebeten, zu der geplanten Errichtung eines Instituts für Höchstspannungs-Elektronenmikroskopie in der Fraunhofer-Gesellschaft Stellung zu nehmen.

Die Stellungnahme des Wissenschaftsrates ist von einer Arbeitsgruppe vorbereitet worden, in der auch Sachverständige mitgewirkt haben, die dem Wissenschaftsrat nicht angehören. Nach Beratung in der Wissenschaftlichen Kommission und der Verwaltungskommission ist die Stellungnahme von der Vollversammlung des Wissenschaftsrates am 17. Juli 1970 verabschiedet worden.

II.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Höchstspannungs-Elektronenmikroskops mit extrem hohem Auflösungsvermögen. Das Instrument soll in der Lage sein, den atomaren Aufbau der zu untersuchenden Präparate direkt abzubilden.

Der Plan, ein solches Elektronenmikroskop zu entwickeln, ist im Ausschuß für angewandte Forschung der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Jahre 1968 beraten und in der Folge in Zusammenarbeit mit der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. und dem Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft weiter konkretisiert worden.

Das Arbeitsprogramm des jetzt vorliegenden Projektes umfaßt drei Stufen:

- a) Kauf, Aufstellung und Inbetriebnahme eines für mittleres Auflösungsvermögen konzipierten englischen 1 MV-Höchstspannungs-Elektronenmikroskops. An diesem Gerät soll der Stand der Technik eingehend studiert werden. Im Hinblick auf Erzielung eines möglichst hohen Auflösungsvermögens soll das Mikroskoprohr abgeändert werden. Durch den Kauf ist sichergestellt, daß mit den Arbeiten möglichst bald begonnen werden kann. In der folgenden Arbeitsphase soll das Instrument als Testbank für die einzelnen Bauelemente des zu entwickelnden Gerätes dienen.
- b) Entwicklung eines Höchstspannungs-Elektronenmikroskops, das vom optischen System her auf höchstes Auflösungsvermögen zugeschnitten ist.
- c) Weiterführende Forschungsarbeiten, die der Steigerung der Leistungsfähigkeit des Instruments dienen sollen.

### III.

1. Der Trend der technischen Entwicklung auf dem Gebiet der Elektronenmikroskopie geht zu höheren Strahlspannungen, besserer Auflösung und größerer Tiefenschärfe. Entsprechende Arbeiten in anderen Ländern, wie z.B. in Frankreich und England, aber auch in Japan und Amerika sind weiter fortgeschritten als in der Bundesrepublik, so daß der Anschluß an das internationale Niveau verloren zu gehen droht.

Das Ziel der Entwicklung, bis an die Grenzen der Abbildbarkeit vorzustoßen und atomare Strukturen sichtbar zu machen, kann für die verschiedensten Forschungsgebiete bedeutungsvoll werden. In diesem Zusammenhang ist z.B. an die Immunbiologie, die biologischen Membranen und die molekulare Biologie überhaupt sowie aus dem anorganischen Bereich an die Katalyseforschung zu denken.

die experimentelle Entwicklung auf diesem Gebiet ist im Vergleich zur Theorie zurückgeblieben. Gerade experimentelle Entwicklungen bedürfen aber langer Zeiträume und sind in Hochschulinstituten nur schwer durchführbar.

Auf der anderen Seite kann die Entwicklung eines Höchstspannungs-Elektronenmikroskops von der Industrie angesichts der vergleichsweise langfristigen Dauer der Entwicklung, des hohen Aufwandes und der ungewissen Absatzchancen in nächster Zeit nicht erwartet werden.

Unter diesen Umständen erscheint das Projekt förderungswürdig und die Errichtung eines Instituts für seine Durchführung außerhalb der Hochschulen gerechtfertigt.

Unabhängig von dem befürworteten Projekt müssen selbstverständlich auch die von der Strukturforschung entwickelten und nicht von der Sichtbarmachung ausgehenden Methoden der Aufklärung der Molekülstruktur weiter gefördert werden.

2. Das Projekt soll als Institut der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. organisiert werden. Diese Organisationsform ist im Hinblick auf die vorgesehene Aufgabe des Instituts zweckmäßig.
3. Die Durchführung der Entwicklungsarbeiten an dem geplanten Höchstspannungs-Elektronenmikroskop setzt voraus, daß ein erschütterungsfreier und magnetisch abgeschirmter Standort für das Institut gewählt wird. Diese Bedingungen werden von dem als Standort in Aussicht genommenen Steinbruch in der Nähe von Baden-Baden erfüllt.

Die unbedingt erforderliche Erschütterungsfreiheit macht es notwendig, entweder das umliegende Gelände anzukaufen oder bindende Vereinbarungen mit den Eigentümern über die Nichtbebauung zu treffen. Wünschenswert wäre eine Umwandlung des Landschaftsschutzgebietes, in dem der Steinbruch liegt, zu einem Naturschutzpark.

Um die Erschütterungsfreiheit zu erhalten, ist beabsichtigt, im Steinbruch selbst nur die Gebäude zu errichten, die für die Experimente mit dem Mikroskop unbedingt erforderlich sind. Alle Unruhe verursachenden Teile des Instituts (z.B. die Werkstatt) sollen in gehöriger Entfernung angesiedelt werden.

Von der Bereitstellung von Experimentiermöglichkeiten an diesem Ort können u.U. auch andere Fachgebiete profitieren, die auf gleiche Voraussetzungen angewiesen sind, wie z.B. die Elektronenholographie.

4. Für das Institut sind im Endausbau etwa 55 Mitarbeiter vorgesehen, von denen 14 eine wissenschaftliche Ausbildung haben sollen. Der Personalbestand soll stufenweise bis 1974 erreicht werden. Nach gründlicher Prüfung wird diese Planung als Mindestbedarf angesehen.

Es wird empfohlen, gleichberechtigte Abteilungsleiter einzusetzen, von denen jeweils einer gegebenenfalls im zeitlichen Wechsel, die Aufgaben eines geschäftsführenden Direktors übernimmt.

Außerdem wird die Gründung eines Kuratoriums empfohlen, das die Verbindung zu den an Hochschulen, Max-Planck-Instituten und sonstigen Forschungseinrichtungen betriebenen Forschung auf elektronenoptischem Gebiet herstellen soll.

5. Bei den Arbeiten des Instituts sollen alle Möglichkeiten des Erfahrungsaustausches und der Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen, auch des Auslands, gesucht und genutzt werden. Eine institutionelle Zusammenfassung des geplanten Instituts mit anderen bestehenden Einrichtungen, insbesondere dem Laboratoire d'Optique Electronique des Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) in Toulouse wird allerdings für unzweckmäßig gehalten.

6. Die für die Arbeit des Instituts erforderlichen Rechenzeiten müssen gewährleistet werden. Ob dies durch Kauf bzw. Anmietung eines eigenen Computers für das Institut oder durch Anschluß an eine nahegelegene Datenverarbeitungsanlage geschehen soll, sollte zu gegebener Zeit überprüft werden.
  
7. Die für den Aufbau des Instituts und die Durchführung des Projekts in den Jahren bis 1974 erforderlichen Mittel sind von der Fraunhofer-Gesellschaft vorausgeschätzt worden. Nach dieser Schätzung werden für einmalige Ausgaben insgesamt etwa 11 bis 12 Millionen DM benötigt, die fortdauernden jährlichen Ausgaben des Instituts sollen nach Abschluß der Aufbauphase zwischen ein und zwei Millionen DM liegen.
  
8. Der Wissenschaftsrat hält es für zweckmäßig, die bisher vorgesehene Aufgabenstellung des Instituts zu erweitern und auch die Entwicklung von Linsensystemen, insbesondere von Quadrupollinsen, und die Bearbeitung der mit dem Betrieb des Höchstspannungs-Elektronenmikroskops zusammenhängenden Fragen der Höchstspannungstechnik einzubeziehen. Insbesondere die Entwicklung von Linsensystemen ist eine seit langer Zeit anstehende Aufgabe, die bisher nicht ausreichend behandelt wird, in dem geplanten Institut aber beste Voraussetzungen finden würde.

Übernimmt das Institut diese zusätzlichen Aufgaben, so erhöht sich der Personalbedarf für

- die Institutsverwaltung um 2 Kräfte,
- das Laboratorium um etwa 28 Kräfte, die sich ungefähr in dem gleichen Verhältnis wie bisher auf Wissenschaftler, Techn. Assistenten, Elektroniker und Konstrukteure verteilen,
- die Werkstatt um 4 bis 8 Kräfte.

Die für die zusätzlichen Aufgaben zusätzlich erforderlichen finanziellen Mittel lassen sich z. Zt. nicht genau vorausschätzen. Es kann jedoch angenommen werden, daß der zusätzliche Bedarf der Größenordnung nach bei den einmaligen Ausgaben 5 bis 6 Millionen DM und bei den fortdauernden jährlichen Ausgaben ein bis zwei Millionen DM betragen wird.

Für die Entwicklung der Linsensysteme entsteht ein zusätzlicher Raumbedarf in dem vorgesehenen Laborgebäude. Dieser Raumbedarf sollte bei der Errichtung des Laborgebäudes von vornherein eingeplant und berücksichtigt werden, damit die Arbeit an dem Höchstspannungs-Elektronenmikroskop nicht durch Erschütterungen gestört wird, die Bauarbeiten bei einer späteren Erweiterung des Gebäudes hervorrufen würden.