



Stellungnahme zum  
Center of Advanced European  
Studies and Research (caesar),  
Bonn



**Stellungnahme zum  
Center of Advanced European Studies  
and Research (caesar), Bonn**

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Vorbemerkung	4
A. Kenngrößen des Zentrums	5
B. Auftrag	6
C. Leistungen des Zentrums	7
D. Organisation, Struktur und Ausstattung	8
E. Stellungnahme und Empfehlung	9
Anlage: Bewertungsbericht zum Center of Advanced European Studies and Research	13

## **Vorbemerkung**

Der Bund hat den Wissenschaftsrat im Juni 2002 gebeten, die Stiftung Center of Advanced European Studies and Research in Bonn zu evaluieren. Bereits 1997 hatte der Wissenschaftsrat eine Stellungnahme zum Gründungskonzept des Center of Advanced European Studies and Research abgegeben.

In seinen Sitzungen vom Juli 2003 hat der Wissenschaftsrat den Evaluationsausschuss mit der Durchführung der Evaluation beauftragt und eine entsprechende Bewertungsgruppe eingesetzt. Die Bewertungsgruppe hat das Center of Advanced European Studies and Research am 15./16. Januar 2004 besucht und auf der Grundlage dieses Besuchs sowie der vom Zentrum vorgelegten Informationen den vorliegenden Bewertungsbericht vorbereitet. In dieser Bewertungsgruppe haben auch Sachverständige mitgewirkt, die nicht Mitglieder des Wissenschaftsrates sind. Ihnen ist der Wissenschaftsrat zu besonderem Dank verpflichtet.

Der Evaluationsausschuss des Wissenschaftsrates hat auf der Grundlage dieses Bewertungsberichts am 8. April 2004 die wissenschaftspolitische Stellungnahme erarbeitet.

Der Wissenschaftsrat hat die Stellungnahme am 28. Mai 2004 verabschiedet.

## **A. Kenngrößen des Zentrums**

Das Center of Advanced European Studies and Research (caesar) ist eine Stiftung des privaten Rechts. Die Organe der Stiftung sind der Vorstand, der Stiftungsrat und der Beirat. Für die Gründungsphase wurde der Beirat als Gründungsausschuss berufen.

Caesar ist mit einem Stiftungskapital in Höhe von 383,5 Mio. Euro ausgestattet worden. Davon stellt der Bund 350,2 Mio. Euro und das Land Nordrhein-Westfalen 33,3 Mio. Euro. Der langfristigen Grundfinanzierung des Jahresetats sowie der Substanzerhaltung der Stiftung dienen 286,4 Mio. Euro. Für die Errichtung und apparative Erstausrüstung des Neubaus stehen caesar 97,1 Mio. Euro zur Verfügung. Im Jahr 2002 verfügte caesar über 10,2 Mio. Euro Grundfinanzierung aus Stiftungserträgen. Ergänzend zur Grundfinanzierung hat caesar 2002 1,2 Mio. Euro Drittmittel eingeworben. Die in den Jahren 1999 bis 2002 eingeworbenen Drittmittel entfielen unter anderem zu 57,2 % auf Mittel des Bundes, zu 27,7% auf Mittel aus der Wirtschaft und zu 10,5 % auf Mittel der DFG.

Im Jahr 2003 (Stand: September 2003) arbeiteten bei caesar 111 Wissenschaftler, davon 21 Arbeitsgruppenleiter, 77 wissenschaftliche Mitarbeiter und 13 Doktoranden. Zusätzlich waren 20 technisch-wissenschaftliche Assistenten und fünf Team-Assistenten beschäftigt. Alle Verträge der Wissenschaftler sind auf maximal fünf Jahre befristet. Caesar hat eine eigene Gehaltsstruktur, bestehend aus fünf Gehaltsbändern, die leistungsabhängig gezahlt werden.

Die wissenschaftliche Leitung wird vom wissenschaftlichen Vorstand wahrgenommen. Die Gruppenleiter bestimmen weitestgehend eigenverantwortlich die Arbeitsthemen ihrer Forschungsgruppe. Jeder Arbeitsgruppe wird ein Budget zugewiesen, über dessen Nutzung der Gruppenleiter entscheidet.

## **B. Auftrag**

Caesar wurde 1995 im Rahmen des Bonn-Berlin-Gesetzes exemplarisch in einem wissenschaftsgeleiteten Prozess als neuartiges wissenschaftliches Forschungsinstitut konzipiert, das zur Erreichung seiner hoch gesteckten Ziele neue Arbeitsbedingungen bekommen hat. Der Zweck der Stiftung ist die Förderung von Wissenschaft und Forschung. Der Satzungszweck wird verwirklicht durch

- Gründung und Betrieb eines natur- und ingenieurwissenschaftlich orientierten Forschungszentrums caesar;
- Durchführung wissenschaftlicher Veranstaltungen und Forschungsvorhaben;
- Qualifizierung von wissenschaftlichen Nachwuchskräften für Wissenschaft und Praxis;
- Transfer der Forschungsergebnisse in Wissenschaft und Praxis.

Aufgabe von caesar ist es, Grundlagenforschung und anwendungsbezogene Forschung mit Blick auf die Technologien des 21. Jahrhunderts zu betreiben. Das Zentrum soll europäisch ausgerichtet sein. Es wird eine enge Zusammenarbeit mit den Universitäten und Forschungseinrichtungen im Raum Bonn/Köln/Aachen und eine angemessene Beteiligung der europäischen Wirtschaft angestrebt.

Die gewählte Rechtsform einer selbständigen Stiftung privaten Rechts eröffnet einen vergleichsweise hohen administrativen Freiraum. So bestimmt die Stiftung nach der Anfangsphase selbst und autonom, welche Themen sie aufgreifen will. Dem wissenschaftlichen Vorstand wurde eine stark prägende Rolle zugeordnet. Caesar hat eine eigene leistungsabhängige Gehaltsstruktur. Ferner ist eine strikte Befristung der Projekte und Arbeitsverträge der wissenschaftlichen Mitarbeiter vorgesehen. Damit ist eine große Flexibilität bei der Themenwahl sichergestellt. Jeder Arbeitsgruppe wird ein Budget zugewiesen, über dessen Nutzung der Gruppenleiter entscheidet. Wissenschaftler mit unternehmerischen Absichten sollen Unterstützung bei einem Start in die Selbständigkeit erhalten. Mit Bezug des Neubaus wurden den Mitarbeitern ausgezeichnete Räumlichkeiten einschließlich einer hervorragenden Infrastruktur bestehend aus Bibliothek, Reinraum, Gewächshaus, Transmissionselektronenmikroskop und EDV-Ausstattung zur Verfügung gestellt. Diese besonderen Rahmenbedin-

gungen sollen caesar in die Lage versetzen, exzellente Wissenschaftler ohne administrative Einengungen zu gewinnen.

Der Wissenschaftsrat hatte 1997 auf Bitten des Bundes und des Landes Nordrhein-Westfalen eine Stellungnahme zu den Empfehlungen des Gründungsausschusses verabschiedet. In seiner damaligen Stellungnahme unterstützte der Wissenschaftsrat die Errichtung der Stiftung außerhalb der Universitäten und gemeinschaftlich finanzierten Forschungseinrichtungen nachdrücklich. Der Wissenschaftsrat empfahl, vor dem Jahr 2004 erneut eine Stellungnahme zum Forschungszentrum caesar abzugeben, um dessen Aufbau und Entwicklung vor dem Hintergrund der angestrebten Ziele und der ausgesprochenen Empfehlungen erneut zu bewerten.

### **C. Leistungen des Zentrums**

Entsprechend seinem Gründungsauftrag betreibt caesar marktorientierte Forschung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften in einer Verbindung von neuen wissenschaftlichen Ansätzen und marktorientierten Innovationen. Für die inhaltliche Ausrichtung in der Startphase wurden vom Gründungsausschuss die Forschungsfelder Nanotechnologie, Kopplung elektronischer und biologischer Systeme sowie Kommunikationsergonomie konzipiert. Die Forschung findet vorwiegend an Schnittstellen zwischen den klassischen Disziplinen Physik, Mathematik, Informatik, Biologie, Chemie, Medizin und Ingenieurwissenschaften statt.

Der Aufbau caesars begann Ende 1999 mit der Berufung des Gründungsdirektors. Insgesamt wurde engagierte Aufbauarbeit geleistet. Die hoch gesteckten Ziele wurden jedoch nur teilweise, alles in allem in noch nicht überzeugender Weise erreicht.

Die 21 Arbeitsgruppen führen ihre Forschung in hohem Maße eigenverantwortlich durch. Sie haben eine durchschnittliche Größe von fünf Mitarbeitern, einige Arbeitsgruppen sind allerdings unterkritisch zusammengesetzt. 13 der 21 Arbeitsgruppen kann eine gute bis sehr gute Qualität ihrer wissenschaftlichen Arbeit attestiert werden, bei den anderen ist das Niveau nicht überzeugend. In einigen Fällen lässt die

unterkritische Gruppengröße eine zufrieden stellende Bearbeitung nicht zu. Mit Blick auf die Struktur und Leistungsfähigkeit der Arbeitsgruppen von caesar ist gravierend, dass die Fülle der angegangenen Fragestellungen sich kaum zu einem Gesamtkonzept zusammenfügt und eine überzeugende Schwerpunktbildung nicht gelungen ist.

Die Umsetzung des Konzepts von caesar, innerhalb von fünf Jahren von der Grundlagenforschung bis hin zur Erstellung eines Produkts und zur Ausgründung zu gelangen, hat sich als schwierig erwiesen. Ausgründungen gibt es bisher noch keine, wenngleich sie in einigen wenigen Fällen kurz bevorstehen. Von den insgesamt 33 Patentanmeldungen sind zwei erteilt. Der Transfer von Forschungsergebnissen in Ausgründungen und Patente ist damit noch unzureichend. Die vom Zentrum entwickelte „Triplet-Struktur“ (drei eng kooperierende Arbeitsgruppen von der Modellierung bis zur Fertigung eines Prototyps) ist hierfür auch nicht adäquat.

Die Publikationsleistungen sind in den einzelnen Arbeitsgruppen sehr unterschiedlich. Einigen Arbeitsgruppen kann eine gute Publikationsleistung bescheinigt werden, insgesamt jedoch stagnierte die Zahl der Veröffentlichungen von 1999 bis 2002. Dabei ist zu berücksichtigen, dass im Vergleich zu klassischen Forschungseinrichtungen Publikationen bei caesar durch Leitungsentscheidung gegenüber Patenten und Ausgründungen einen eher nachrangigen Stellenwert haben.

Eine Einbettung des Instituts in die nationale und internationale Wissenschafts- und Forschungslandschaft ist noch nicht gelungen. Die Kooperationen von caesar beschränken sich zu sehr auf Forschungseinrichtungen der Region. caesar wird damit seinem europäischen Anspruch nur eingeschränkt gerecht.

#### **D. Organisation, Struktur und Ausstattung**

Der Aufbau von caesar ist engagiert vorangetrieben worden. Mit Blick auf die enorme Breite der bearbeiteten Fragestellung ist aber die Leitung zu stark auf den wissenschaftlichen Vorstand zugeschnitten, der zu viele Entscheidungen in alleiniger Verantwortung zu treffen hat.



Die Qualitätssicherung funktioniert nicht zufrieden stellend; sie kann durch die Leitung nicht ausreichend wahrgenommen werden. Die Begleitung durch den Wissenschaftlichen Beirat war insgesamt nicht so erfolgreich, wie dies notwendig und wünschenswert gewesen wäre; konstruktive Kritik wurde vom Zentrum nicht genügend aufgegriffen.

Der Stiftungsrat ist mit Blick auf seine Aufsichtsratsfunktion nicht optimal zusammengesetzt. Die politische Seite ist zu Lasten der wissenschaftlichen Seite überrepräsentiert; der Vorsitzende des Wissenschaftlichen Beirates hat im Stiftungsrat weder Sitz noch Stimme.

Entsprechend dem Gründungskonzept von caesar sind alle wissenschaftlichen Mitarbeiter befristet, und zwar mit einer maximalen Vertragsdauer von fünf Jahren ohne Möglichkeit einer Vertragsverlängerung, angestellt. Dies führt zu Schwierigkeiten bei der Gewinnung sehr guter Mitarbeiter, vor allem aber beim nachhaltigen Aufbau von technologischem Know-how (Reinraum, Virtual Reality, Transmissionselektronenmikroskopie).

Im April 2003 hat caesar ein neues Gebäude bezogen, das sehr gute Arbeitsmöglichkeiten bietet. Für viele Caesar-Mitarbeiter war diese ausgezeichnete Infrastruktur eine wichtige Motivation für ihre Bewerbung. Die Infrastruktur wird auch von den Universitäten in der Region genutzt.

## **E. Stellungnahme und Empfehlung**

Caesar hat in der für seine wissenschaftliche Arbeit zur Verfügung stehenden kurzen Zeit seine hochgesteckten Ziele insgesamt in nicht zufrieden stellender Weise erreicht, auch wenn einzelnen Arbeitsgruppen gute bis sehr gute Leistungen bescheinigt werden können. Eine Einbettung des Zentrums in die nationale und internationale Wissenschafts- und Forschungslandschaft ist nicht überzeugend gelungen. Die Gründe liegen vor allem in der mangelnden Fokussierung und Schwerpunktsetzung der Themen und im noch unzureichenden Transfer von Forschungsergebnissen in

Patente und Ausgründungen. Die Leitung ist zu sehr auf den wissenschaftlichen Vorstand zugeschnitten. Die Qualitätssicherung ist nicht zufrieden stellend.

Der derzeitige wissenschaftliche Vorstand scheidet Ende 2005 aus. Dies muss zu einer inhaltlichen und organisatorischen Neuausrichtung genutzt werden. Für eine erfolgreichere Weiterarbeit ist eine stärkere Fokussierung und Schwerpunktsetzung sowie eine neue Leitungsstruktur und eine verbesserte Qualitätskontrolle prioritär. Es wird die Einrichtung einer Findungs- und Strukturkommission empfohlen, die hierfür ein Konzept entwickelt und dies in Verbindung mit Überlegungen zur personellen Ausfüllung des Konzepts dem Wissenschaftsrat möglichst noch im Jahr 2004 zur Begutachtung vorlegt. Erst nach dessen Zustimmung können die notwendigen Berufungsverfahren eingeleitet werden. In der Übergangsphase dürfen Personalrekrutierungen und Vertragsverlängerungen sowie Investitionen nur mit Zustimmung der Zuwendungsgeber erfolgen.

Bei der Erarbeitung ihres Konzepts sollte die Findungs- und Strukturkommission vor allem auf folgende Punkte eingehen:

- Künftig sollte die wissenschaftliche Arbeit bei caesar auf nicht mehr als zwei Schwerpunkte fokussiert werden. Diese könnten biowissenschaftliche Forschung und Medizintechnik sein. Es soll ein qualifiziertes Verfahren zur Festlegung der Forschungsschwerpunkte eingeführt werden.
- Die beiden Forschungsfelder sollten jeweils durch einen wissenschaftlichen Vorstand geleitet werden. Es sollten international renommierte Wissenschaftler berufen werden, die gegebenenfalls eine eigene Arbeitsgruppe mit an das Zentrum bringen. Die beiden wissenschaftlichen Vorstände hätten die unmittelbare Verantwortung dafür, dass ihre jeweiligen Bereiche zur Exzellenz hinsichtlich der wissenschaftlichen Qualität und der Transferleistung geführt werden. Hierfür ist eine längerfristige Bindung im Sinne einer strategischen Sicherung der Arbeitsfelder wichtig. Die Personalrekrutierung muss transparent erfolgen.
- Die strenge Befristung aller Verträge auf fünf Jahre sollte flexibler gehandhabt werden.

- Die Findungs- und Strukturkommission sollte prüfen, ob ein dritter Vorstand mit Industrie- und Managementenerfahrung gebraucht wird, der seine Aufgabe im Wesentlichen in der organisatorischen und finanziellen Administration sowie in der industriellen Vermarktung von Produkten sieht.
- Der Stiftungsrat sollte so gestaltet werden, dass er Richtungsentscheidungen in Form eines Aufsichtsrates wahrnehmen kann. Dazu ist es notwendig, Zahl und Gewicht der Mitglieder aus Wissenschaft und Wirtschaft zu stärken. Der Beiratsvorsitzende sollte in jedem Fall Sitz und Stimme im Stiftungsrat haben.
- Der Wissenschaftliche Beirat sollte entsprechend der thematischen Fokussierung neu zusammengesetzt werden. Er sollte die Phase der Neustrukturierung intensiv und kritisch begleiten.
- Die Zusammenarbeit mit deutschen und ausländischen Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und der Industrie muss erheblich verstärkt werden. Caesar muss seinem Anspruch als europäisches Zentrum gerecht werden und verstärkt Drittmittel der EU einwerben.



ANLAGE

**Bewertungsbericht zum  
Center of Advanced European Studies  
and Research (caesar), Bonn**

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Vorbemerkung	14
A. Darstellung	15
I. Entwicklung, Ziele, Aufgaben	15
II. Arbeitsschwerpunkte	16
III. Organisation und Ausstattung	33
IV. Veröffentlichungen und Tagungen	40
V. Kooperationen, Beteiligung an der Lehre und der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses	43
VI. Künftige Entwicklung	47
B. Bewertung	50
I. Zur wissenschaftlichen Bedeutung	50
II. Zu den Arbeitsschwerpunkten	52
III. Zur Organisation und Ausstattung	61
IV. Zu Patenten, Ausgründungen und Veröffentlichungen	64
V. Zu den Kooperationen und zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses	65
VI. Zusammenfassende Bewertung	66
Anhang 1-5	68

### **Vorbemerkung**

Der vorliegende Bewertungsbericht zum Center of Advanced European Studies and Research ist in zwei Teile gegliedert. Der darstellende Teil ist mit dem Zentrum abschließend auf die richtige Wiedergabe der Fakten abgestimmt worden. Der Bewertungsteil gibt die Einschätzung der wissenschaftlichen Leistungen, Strukturen und Organisationsmerkmale wieder.

## **A. Darstellung**

### **A.I. Entwicklung, Ziele, Aufgaben**

Die Stiftung Center of Advanced European Studies and Research (caesar) wurde 1995 im Rahmen des Bonn-Berlin-Gesetzes als Stiftung des privaten Rechtes gegründet. Der Zweck der Stiftung ist die Förderung von Wissenschaft und Forschung. Der Satzungszweck wird verwirklicht durch

- Gründung und Betrieb eines natur- und ingenieurwissenschaftlich orientierten Forschungszentrums caesar;
- Durchführung wissenschaftlicher Veranstaltungen und Forschungsvorhaben;
- Qualifizierung von wissenschaftlichen Nachwuchskräften für Wissenschaft und Praxis;
- Transfer der Forschungsergebnisse in Wissenschaft und Praxis.

Die Aufgabe von caesar ist es, Grundlagenforschung und anwendungsbezogene Forschung mit Blick auf die Technologien des 21. Jahrhunderts zu betreiben. Das Zentrum soll europäisch ausgerichtet sein. Es wird eine enge Zusammenarbeit mit den Universitäten und Forschungseinrichtungen im Raum Bonn/Köln/Aachen und eine angemessene Beteiligung der europäischen Wirtschaft angestrebt.

Der Aufbau begann im November 1998 mit der Berufung des Gründungsdirektors. Zunächst war caesar in angemieteten Räumen in der Bonner Innenstadt untergebracht. Die ersten Arbeitsgruppen waren Ende 1999 eingeschränkt arbeitsfähig. Etwa gleichzeitig begannen die Planungen für den Neubau eines Forschungsgebäudes an der Ludwig-Erhard-Allee in Bonn mit der Grundsteinlegung im Mai 2001. Im April 2003 wurde das neue Gebäude fertig gestellt und bezogen. Die Beschaffung der Geräte im Rahmen einer Ersteinrichtung wurde im Herbst 2003 nahezu abgeschlossen, so dass die Forschungsgruppen erst von diesem Zeitpunkt an über die erforderlichen Voraussetzungen für die Durchführung ihrer Arbeiten verfügen.

Der Wissenschaftsrat hatte 1997 auf Bitten des Bundes und des Landes Nordrhein-Westfalen eine Stellungnahme zu den Empfehlungen des Gründungsausschusses verabschiedet. In seiner damaligen Stellungnahme unterstützte der Wissenschaftsrat

die Errichtung der Stiftung außerhalb der Universitäten und gemeinschaftlich finanzierten Forschungseinrichtungen nachdrücklich. Es sei jedoch die Frage, ob die große Zahl unterschiedlicher und teilweise gegensätzlicher Ziele gleichrangig mit einem einzigen Forschungszentrum mittlerer Größe, das erst noch etabliert werden müsse, in einem überschaubaren Zeitraum erreicht werden könne. Zudem unterstützten die für die Aufbauphase vorgeschlagenen Forschungsfelder seine angestrebte interdisziplinäre Orientierung und ließen ferner ein hohes Potenzial für Anwendungen im Hochtechnologiebereich erwarten. Die dem Forschungszentrum aus Kapitalerträgen zur Verfügung stehenden Mittel seien gemessen an Anspruch und Breite des vorgesehenen Themenspektrums und an den gestellten Zielen knapp bemessen. Die Stiftung caesar könne nur erfolgreich arbeiten, wenn sie sich frühzeitig mit Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen über eine Zusammenarbeit auf den vorgesehenen Themenfeldern verständige und konkrete Kooperationsprojekte mit Industrieunternehmen definiere. Der Wissenschaftsrat sei bereit, vor dem Jahr 2004 erneut eine Stellungnahme zum Forschungszentrum caesar abzugeben, um dessen Aufbau und Entwicklung vor dem Hintergrund der angestrebten Ziele und der ausgesprochenen Empfehlungen erneut zu bewerten.

## **A.II. Arbeitsschwerpunkte**

Caesar betreibt entsprechend seinem Gründungsauftrag marktorientierte Forschung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Die Besonderheit seiner Forschung besteht nach eigenen Aussagen in der Verbindung von neuen wissenschaftlichen Ansätzen und marktorientierten Innovationen. Caesar-Forschung finde zwischen den klassischen Disziplinen Physik, Mathematik, Informatik, Biologie, Chemie, Medizin und Ingenieurwissenschaften statt und sei in ihrer Forschungsstruktur transdisziplinär ausgerichtet.

Für die inhaltliche Ausrichtung der Stiftung caesar in der Startphase wurden vom Gründungsausschuss die drei Forschungsfelder Nanotechnologie, Kopplung elektronischer und biologischer Systeme sowie Kommunikationsergonomie konzipiert und in der Stellungnahme des Wissenschaftsrates von 1997 bestätigt. Auf diesen For-



schungsfeldern seien die entscheidenden Innovationen im 21. Jahrhundert zu erwarten.

Innerhalb der Forschungsfelder und der strategischen Festlegungen arbeiten derzeit 21 Arbeitsgruppen, die teilweise arbeitsgruppenübergreifend zusammengeschlossen sind.

Für die fächerübergreifende und projektorientierte interdisziplinär angelegte Arbeitsweise wurde bei caesar der Begriff „Research in Triplets“ geprägt. Im Zentrum steht ein Vorhaben, das in der Regel mit einer marktfähigen Innovation enden soll. In Orientierung an diesem Vorhaben werden drei Arbeitsgruppen zusammengestellt, die zur Erreichung des Zieles gemeinsam planen und forschen. In der Regel gehört zu diesem Triplet eine Arbeitsgruppe aus dem Bereich Modellierung und numerische Simulation zum Design des Produktes, die zweite Gruppe führt experimentelle naturwissenschaftliche Forschungsarbeiten durch und die dritte Gruppe ist eine Ingenieurgruppe, die letztlich das Vorhaben bis zur Fertigung eines Prototyps führt. Neben dieser gezielt angelegten Kooperation gibt es eine Reihe spontaner Kooperationen.

### **A.II.a Forschungsfeld Nanotechnologie**

Für das Forschungsfeld wurde als strategisches Ziel durch den Gründungsdirektor die Erarbeitung einer Technologiebasis in Mikro- und Nanotechnologie durch Materialentwicklung, Charakterisierung und Strukturierung mit Fokus auf die Materialklasse der „Smart Materials“ in Dünn- und Viellagenschichten, sowie den Anwendungsfeldern Sensorik und Aktorik vorgegeben. Die Entwicklungen von Dünnschicht- und Verbundtechnologien wurden als Hauptarbeitsrichtung mit Anwendungen in berührungsloser Sensorik und Aktorik etabliert. Caesar konzentriert sich überwiegend auf die Materialklasse der „Smart Materials“.

In dem Forschungsfeld Nanotechnologie bestehen folgende Arbeitsgruppen:

1. Arbeitsgruppe Modellierung (im Triplet Multifunktionale Schichten)

Hauptarbeitsrichtung:

- Mathematische Modellbildung und numerische Simulation
- Wissenschaftliches Rechnen

Forschungsschwerpunkte:

- Finite Elemente (Parallelisierung)
- Homogenisierung
- Phasenübergänge
- Freie Randwertprobleme
- Kontinuumsmechanik
- Digitale Bildverarbeitung

2. Arbeitsgruppe Dünne adaptive Schichten (im Triplet Multifunktionale Schichten)

Hauptarbeitsrichtung:

- Beschichtungs- und Materialentwicklung zu Funktionsschichten und Schichtsystemen als aktive Elemente für Sensoren und Aktoren
- Analyse der strukturell/chemischen Schichteigenschaften in Korrelation mit den physikalischen Funktionseigenschaften
- Sensor und Aktorentwicklung auf der Basis mikrostrukturierter Schichtsysteme

Forschungsschwerpunkte:

- Materialforschung und Materialentwicklung
- Formgedächtnisschichten
- MBE-Beschichtungstechnik
- Anwendung dünner Schichten als Sensoren und/oder Aktoren
- Schicht- und Materialcharakterisierung: Struktur, Chemie und korrespondierende physikalische Funktionseigenschaften
- Strukturelle Phasenübergänge, magnetische Phasenübergänge
- Ab-initio-Simulationen

3. Arbeitsgruppe Smart Materials (im Triplet: Multifunktionale Schichten, seit 2003 zusätzlich im Triplet HF-Sensoren und Bauteile)

Hauptarbeitsrichtung:

- Materialforschung im Bereich der „Smart Materials“-Dünnschichten
- Herstellung von Dünnschicht-Bauteilen mit lithographischen Verfahren

Forschungsschwerpunkte:

- Magnetostriktive Schichtsysteme
- Magnetische Hochfrequenzschichten
- Formgedächtnisschichtverbünde
- Ferromagnetische Formgedächtnisschichten
- Sensorik mechanischer Größen
- Biosensoren

- Dünnschichtaktoren
- Domänenuntersuchungen

#### 4. Arbeitsgruppe Mikrorobotik

Hauptarbeitsrichtung:

- Komponentenentwicklung zur Mikroproduktionstechnik

Forschungsschwerpunkte:

- Mikrostrukturierte Dünnschicht-Aktorsysteme
- Mikrogreifer
- Taktile Displays
- Formgedächtnislegierungen

#### 5. Arbeitsgruppe 3-D-Micro-/Nanostructures (im Triplet HF-Sensoren und Bauteile)

Hauptarbeitsrichtung:

- Entwicklung neuer kostengünstiger Fertigungsverfahren für Sensorsysteme und mikrofluidische Komponenten

Forschungsschwerpunkte:

- Entwicklung von Biosensoren
- Entwicklung von mikrofluidischen Komponenten
- Entwicklung von magnetischen Sensorelementen

#### 6. Arbeitsgruppe Sensor Systems (im Triplet HF-Sensoren und Bauteile)

Hauptarbeitsrichtung:

- Umsetzen von Forschungsergebnissen des Triplets in Demonstratoren und Produkte
- Weiterentwicklung der Sensorprinzipien

Forschungsschwerpunkte:

- Mech.- und Biosensorik
- Impedanzsensoren
- Oberflächenwellensensoren

#### 7. Arbeitsgruppe Kombinatorische Materialforschung

Hauptarbeitsrichtung:

- Entwicklung neuer Dünnschichtwerkstoffe mit den Methoden der kombinatorischen Materialforschung
- Entwicklung kombinatorischer Abscheide- und Prozessierungsmethoden, sowie neuer Hochdurchsatz-Charakterisierungsverfahren

Forschungsschwerpunkte:

- Herstellung und Screening von Dünnschicht-Materialbibliotheken
- Entwicklung von Hochdurchsatz-Charakterisierungsverfahren

- Entwicklung von Mikrosystemen für die kombinatorische Abscheidung und Hochdurchsatzcharakterisierung
- Entwicklung neuer magnetoelektronischer Materialien
- Neue Werkstoffe für die Wasserstoffspeicherung
- Entwicklung neuer Sensorwerkstoffe

#### 8. Arbeitsgruppe Nanopartikeltechnologie

Hauptarbeitsrichtung:

- Synthese von kolloidalen Metall-Halbleiter- und magnetischen Teilchen
- Nanostrukturierung
- Nanochemie
- Anwendung von Nanomaterialien in Medizin, Biologie und Elektronik

Forschungsschwerpunkte:

- Synthese von Nanopartikeln
- Herstellung von 2-D- und 3-D-Nanostrukturen und quadratzentimetergroßen nanostrukturierten Oberflächen
- Optische, strukturelle sowie magnetische Charakterisierung der Nanostrukturen
- Herstellung von Kohlenstoff Röhren

#### 9. Arbeitsgruppe Crystal Growth

Hauptarbeitsrichtung:

- Computational Materials Science
- Numerische Simulation von Kristallwachstumsprozessen

Forschungsschwerpunkte:

- Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen
- Adaptive Finite Elemente
- Multiskalenprobleme
- Massivkristallzüchtung
- Epitaktisches Wachstum
- Nanostrukturen

#### 10. Arbeitsgruppe Optischer Detektor

Hauptarbeitsrichtung:

- Rastersondenverfahren

Forschungsschwerpunkte:

- Lichtempfindliche Materialien

## **A.II.b. Forschungsfeld Kopplung elektronischer und biologischer Systeme**

Im Forschungsfeld Kopplung elektronischer und biologischer Systeme ist das strategische Ziel die Erarbeitung einer generischen Technologieplattform für nicht-invasives und In-vivo-Imaging vom MR-Imaging bis zum Studium molekularer Ursachen von Krankheiten mit Fokus auf Hirn-, Krebs- und Herzerkrankungen. Die Hauptarbeitsrichtung liegt in Biosensorik mit dem Ziel der Entwicklung elektronisch auslesbarer Sensorarrays und Bioinformatik für die Auswertung der anfallenden großen Datenmengen.

In dem Forschungsfeld bestehen folgende Arbeitsgruppen:

### 1. Arbeitsgruppe Aptamere Biosensoren

Hauptarbeitsrichtung:

- Herstellung eines Biosensor-Arrays gekoppelt mit Aptameren als Liganden

Forschungsschwerpunkte:

- Entwicklung von Oberflächen-Scherwellen-Sensoren des Love-Wellen-Typs unter Anwendung von Mikrosystemtechnologie
- Immobilisierung von DNA- und RNA-Aptameren
- Messung von HIV- und Blutserumproteinen, ultimativ Messung klinischer Proben

### 2. Arbeitsgruppe Proteinfaltung

Hauptarbeitsrichtung:

- Proteinanalytik und Bioinformatik

Forschungsschwerpunkte:

- Immuno-/Affinitäts-Techniken
- Flüssigkeits-Chromatographie
- Massenspektrometrie
- Bioinformatik für die Interpretation von Massenspektren
- Bioinformatik für die Vorhersage der Struktur von Proteinen
- Sequenzoptimierung von Biopolymeren

### 3. Arbeitsgruppe Dentale Zellbiologie

Hauptarbeitsrichtung:

- Entwicklung von Zelltherapeutika für die Zahnmedizin

Forschungsschwerpunkte:

- Dentale Follikel-Stammzellen

- Tissue Engineering
- Stammzellendifferenzierung

#### 4. Arbeitsgruppe Protein-Interaktionsanalyse

Hauptarbeitsrichtung:

- Entwicklung neuer Technologien für die Analyse von Protein-Protein-Interaktion

Forschungsschwerpunkte:

- Drug Target Identifizierung
- Drug Target Validierung
- Funktionelle Genomanalyse
- Proteomanalyse
- Peptidanalyse

#### 5. Arbeitsgruppe Breast Cancer Research

Hauptarbeitsrichtung:

- Krebsforschung

Forschungsschwerpunkte:

- Brustkrebs
- Multimedikamenten Resistenz
- Tiermodelle

#### 6. Arbeitsgruppe Pflanzliche Rezeptoren

Hauptarbeitsrichtung:

- Biochemische Charakterisierung pflanzlicher Zielstrukturen

Forschungsschwerpunkte:

- Biosensorik
- Wirkstoffentwicklung
- Stresstoleranzen

### **A.II.c. Forschungsfeld Kommunikationsergonomie**

Das Ziel der Arbeiten des Forschungsfeldes Kommunikationsergonomie ist die Erarbeitung einer Informations-, Kommunikations- und Interaktionsplattform für die Dentalmedizin und die Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie mit Fokus auf intraoperative Bildgebung, Lasertechnologie und Rapid-Prototyping. Schwerpunktmäßig ist die Arbeit auf Medizintechnik ausgerichtet. Die Konzentration gilt der Entwicklung einer Sys-

temlösung für die Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie mit 3-D-Bilderfassung, Laserosteotomie, Softwarelösungen und Modellen des Rapid-Prototyping.

In dem Forschungsfeld bestehen folgende Arbeitsgruppen:

1. Arbeitsgruppe Surgical Systems Laboratory (Triplet: Computer Aided Surgery)

Hauptarbeitsrichtung:

- 3-D-Medical Image Analysis and Visualization
- Bio-Numerical Computation
- Image-Guided Surgery

Forschungsschwerpunkte:

- Computerized Tomographic Imaging
- Image Reconstruction
- Image Processing and Analysis
- Computer Graphics
- Medical Visualization
- Bio-Numerical Simulation
- Virtual Reality Applications

2. Arbeitsgruppe Holography and Laser Technology (Triplet: Computer Aided Surgery)

Hauptarbeitsrichtung:

- Anwendung der Holographie zur 3-D-Formerfassung und Einsatz des Lasers zur Materialbearbeitung

Forschungsschwerpunkte:

- Gepulste Holographie
- Digitalisierung von Hologrammen
- Numerische Oberflächen-Konstruktion aus den digitalisierten Hologramm-Daten
- Laserbearbeitung von thermisch empfindlichen Materialien
- Wechselwirkung zwischen Laserlicht und Materie

3. Arbeitsgruppe Rapid Prototyping (Triplet: Computer Aided Surgery)

Hauptarbeitsrichtung:

- Anwendung der RP-Technik auf medizinische Fragestellungen

Forschungsschwerpunkte:

- RP Prozessentwicklung
- Materialentwicklung
- Applikationsuntersuchungen

#### 4. Arbeitsgruppe Graph Drawing

Hauptarbeitsrichtung:

- Graph Theory
- Software Visualisierung

Forschungsschwerpunkte:

- Computational Geometry
- Combinatorial Optimization

#### 5. Arbeitsgruppe Financial Engineering

Hauptarbeitsrichtung:

- Finanzstatistik
- Versicherungsmathematik

Forschungsschwerpunkte:

- Multivariate Statistik
- Zeitreihenanalyse
- Stochastische Simulation
- Empirie

Die Forschungsfelder Nanotechnologie, Kopplung elektronischer und biologischer Sensoren sowie Kommunikationsergonomie sind derzeit für die Forschung bei caesar verbindlich, können aber mit Zustimmung des Stiftungsrates verändert werden. Innerhalb dieser Forschungsfelder ist ein breiter Raum für unterschiedliche Arbeitsthemen gegeben. Es gibt laufend institutsinterne Anpassungen und Erweiterungen der Arbeitsthemen an wissenschaftliche und wirtschaftliche Entwicklungen, ohne allerdings die Forschungsfelder zu verändern. Die genannten Forschungsfelder sind auch geprägt durch Modellierung und Computersimulation in Natur- und Ingenieurwissenschaften und in den Biowissenschaften. Charakteristisch für die Forschung und Entwicklung bei caesar ist die Erarbeitung von Systemlösungen in allen Bereichen.

#### **A.II.d. Planung und Bewertung von Projekten**

Die inhaltliche, personelle und strukturelle Planung der Arbeit ist Aufgabe des Vorstands. Projektideen können von den betreffenden Wissenschaftlern dem Vorstand vorgetragen werden. Die Marktnähe der Projekte muss durch die Einbindung indus-



trieller Kooperationspartner, Kooperationsverträge, industrielle Drittmittel oder die erfolgreiche Teilnahme an wirtschaftsnahen Wettbewerben gewährleistet sein. Der Vorstand bewertet das wissenschaftliche Potenzial und entscheidet über die Durchführung von Projekten und stützt sich dabei auch auf das bei caesar vorhandene Wissen der Mitarbeiter. Der Beirat wird bei der Fortschreibung der Planungen einbezogen. Laut Satzung entscheidet der Stiftungsrat bei thematischen und finanziellen Angelegenheiten von genereller oder langfristiger Bedeutung mit.

Grundständige Projekte dienen der Schaffung einer Technologie- und Wissensbasis und werden von caesar finanziert. Die Projekte werden danach ausgewählt, inwiefern sie geeignet sind, die erarbeiteten Forschungsstrategien zu befördern. Ein wichtiger Gesichtspunkt ist die Patentfähigkeit der zu erarbeitenden Ergebnisse. Die grundständigen Projekte sollen außerdem zu einer Vernetzung der Wissenschaft in der Region führen und wirtschaftliche Kontakte knüpfen helfen.

Drittmittelfinanzierte Projekte bauen auf der geschaffenen Wissens- und Technologiebasis auf. Dabei wird auf eine klare Einordnung in die zu bearbeitenden Forschungsfelder geachtet. Die Drittmittelprojekte stehen in einem Zusammenhang mit den bereits existierenden Forschungsaktivitäten bei caesar.

In monatlich stattfindenden Arbeitsgruppenleiterbesprechungen besteht die Möglichkeit, Probleme im Arbeitsablauf zu besprechen oder auch Verbesserungsvorschläge aufzunehmen. Bei neu eingerichteten Forschungsthemen werden in diesem Rahmen auch wissenschaftliche Vorträge gehalten, über die im Kreis der Arbeitsgruppenleiter diskutiert wird. Darüber hinaus finden regelmäßige Triplet-Treffen statt, in denen die beteiligten Arbeitsgruppen den inhaltlichen Projektfortschritt besprechen, die fachliche Arbeit abstimmen und planen und eine Bewertung der erzielten Ergebnisse im Hinblick auf das gemeinsame Forschungsziel vornehmen.

Das Projektverlaufsgespräch ist ein Steuerungsinstrument, das den Vorstand bei der internen Planung und Kontrolle des Projektverlaufs unterstützt. Pro Arbeitsgruppe findet mindestens einmal jährlich ein derartiges Projektverlaufsgespräch statt. Das Ziel besteht neben der regelmäßigen Information über den Fortgang der wissen-

schaftlichen Arbeit darin, die Bemühungen im Hinblick auf die Vermarktung der Forschungsergebnisse durch den Arbeitsgruppenleiter zu erkennen und zu unterstützen. An dem Gespräch nehmen der wissenschaftliche und der administrative Vorstand, der Arbeitsgruppenleiter, die wissenschaftliche Koordinatorin und der Leiter der Abteilung Finanzen teil. Dabei werden die globale Vorhabenbeschreibung für die Arbeitsgruppe, die Zielerreichung in der abgelaufenen Periode, Potenziale, bestehende und/oder geplante Kooperationen und Projekte, inhaltliche und zeitliche Vorhabenbeschreibung für die nächste Periode, Entwicklungsmaßnahmen sowie Kommentierung der aktuellen Entwicklung des Forschungsgebietes auf wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Seite erörtert. Die Ergebnisse der jährlichen Projektsverlaufsgespräche sind gemeinsam mit den am Beginn der Arbeitsgruppe formulierten Projektzielen die maßgeblichen Kriterien, nach denen der Projekterfolg festgestellt wird.

Die Anforderungen an ein Projekt und damit die Kriterien der Bewertung können sich während der Projektlaufzeit ändern. Am Anfang steht die detailgetreue Definition des wissenschaftlichen Vorgehens im Mittelpunkt, in der zweiten Phase geht es im Wesentlichen um die Teilnahme an externen Projektausschreibungen, dies sowohl mit dem Ziel der Drittmittelinwerbung als auch der externen Qualitätskontrolle. Gegen Ende der Projektlaufzeit schiebt sich dann in der Regel die Frage der Vermarktung in den Vordergrund.

Der Vorstand führt mit jedem Arbeitsgruppenleiter jährliche Personalgespräche, in denen neben der Besprechung der persönlichen Karriereplanung auch Zielvereinbarungen für den Mitarbeiter festgelegt werden. Analoge Gespräche werden auf unterschiedlicher Ebene mit jedem Caesar-Mitarbeiter geführt.

Eine Bewertung der gesamten Arbeit von caesar erfolgt regelmäßig durch den Beirat der Stiftung, der das Zentrum einmal jährlich besucht und sich durch schriftliche Berichte, Vorträge und eine Begehung über den Fortgang der Arbeit in Kenntnis setzen lässt.

### **A.II.e. Interner und externer Wissensaustausch**

Zahlreiche wissenschaftliche Veranstaltungen werden innerhalb des Forschungszentrums gemeinsam durchgeführt, die unter anderem der Arbeitsgruppen übergreifenden Forschungsplanung dienen. Die Mitarbeiter in den Forschungsfeldern treffen sich regelmäßig und tragen über den Fortschritt ihrer Projekte vor. Diese Veranstaltungen sind allen Caesar-Mitarbeitern zugänglich. Einmal wöchentlich finden Vortragsveranstaltungen von auswärtigen Wissenschaftlern oder Caesar-Mitarbeitern zu den Themen der Forschung bei caesar statt („caesarianum“).

Einmal im Jahr wendet sich caesar in Veranstaltungen („caesarium“), die sich umfassenderen Themen aus deren Forschungsbereichen widmen, an die wissenschaftliche Öffentlichkeit. Dazu werden Experten aus aller Welt eingeladen, um den „State of the Art“ in den entsprechenden Wissenschaftsfeldern zu diskutieren. Bisher haben vier solcher „caesarien“ stattgefunden. Sie sind inhaltlich jeweils einem der drei Forschungsfelder bei caesar gewidmet. Im Jahr 2003 wurde erstmals eine Folge von Wissenschaftstagen durchgeführt, auf denen caesar seine Forschungsrichtungen und Forschungsprojekte zur Diskussion gestellt hat. Dazu wurden alle Wissenschaftseinrichtungen in Deutschland und dem benachbarten europäischen Ausland eingeladen.

Die wichtigsten Adressaten für die wissenschaftlichen Resultate aus Caesar-Arbeitsgruppen sind Wissenschaftler, die auf ähnlichen oder benachbarten Forschungsgebieten arbeiten. Bei den leitenden Wissenschaftlern mit fester Hochschulbindung sind darüber hinaus die Fachkollegen aus dem Fachbereich wichtige Adressaten. Zum Wissensaustausch auf institutioneller Ebene gibt es derzeit Vereinbarungen mit europäischen und deutschen Institutionen. Diese reichen von Fraunhofer Instituten über Institute der Helmholtz-Gemeinschaft bis zu Max-Planck-Instituten. Internationales Interesse macht sich auch in vielen Fällen an persönlichen Beziehungen von Caesar-Wissenschaftlern zu ausländischen Institutionen fest.

Gleichrangig daneben steht das Interesse von Unternehmen, vorrangig derjenigen, die als Partner in Projekte eingebunden sind. Über Messeauftritte ergeben sich zu-

sätzlich weiterführende Kontakte. Interessenten aus der Wirtschaft kommen aus den Forschungsabteilungen großer international operierender Unternehmen aus ganz Deutschland und teilweise aus dem europäischen Ausland sowie von kleinen und mittleren Unternehmen, die hauptsächlich in der Region ansässig sind. Diese sind im Wesentlichen tätig auf den Feldern Aktorik und Sensorik (Automobilindustrie, Elektronikzulieferer, Elektronikfirmen), Biosensorik (Industrielle FuE-Abteilungen, z. B. auch aus der Pharma-Industrie, Kliniken, Fraunhofer-Institute) und Computerunterstützte Medien (Medizinische Fakultäten, Forschungsgruppen Image Guided Surgery, Forschungsabteilungen großer Medizintechnik-Unternehmen, Medizinprodukt-Hersteller, Laserfirmen, Scannerfirmen).

#### **A.II.f. Interne und externe Serviceleistungen**

Interne Serviceleistungen werden flexibel und ausgehend vom Bedarf der wissenschaftlichen Arbeitsgruppen von den wissenschaftlichen Diensten und der Verwaltung bereitgestellt. Der Service beinhaltet die Unterstützung bei der Projektplanung und -budgetierung, bei der Personalauswahl und -gewinnung, bei der Beschaffung von Forschungsgeräten, bei Patentanmeldungen und Vertragsangelegenheiten für Kooperationen, bei Messebeteiligungen und Öffentlichkeitsarbeit. Caesar verfolgt dabei innovative Verwaltungsprojekte. So wurde zur Unterstützung der Personalgewinnung und des -managements ein eigenständiges Caesar-Personalstatut entwickelt. Ebenso wurden IT-basierte Instrumente zur Projektplanung und -verfolgung entwickelt und bereitgestellt. Besonderes Augenmerk liegt auch auf dem Service für Ausgründungsvorhaben von Wissenschaftlern. Mit dem Ziel der Konzentration der Serviceleistungen auf die Forschung wurden das Management des Stiftungskapitals, die Personalabrechnung, Teile des IT-Services und das Facility-Management ausgelagert.

Bei den Serviceleistungen für Externe hat die Vereinbarung mit der Universität Bonn über den Betrieb eines gemeinsamen Technikums besondere Bedeutung. Im Rahmen dieser Vereinbarung wurden die Geräteinvestitionen in der Werkstatt von caesar mit denen in den Werkstätten der Universität mit dem Ziel abgestimmt, diese Investi-

tionen und Geräte wechselseitig und effizient im Rahmen von Serviceaufträgen zu nutzen.

Naturgemäß liegt der Anteil von Service- und Infrastrukturleistungen am Anfang eines Aufbauprozesses einer Einrichtung vergleichsweise hoch. Der relative Anteil interner Serviceleistungen am Budget der Einrichtung wird sich mit der Zunahme des Gewichtes der Forschung und dem weiteren Ausbau der wissenschaftlichen Arbeitsgruppen weiter reduzieren.

### **A.II.g. Arbeitsweise von caesar**

Die Zielsetzung von caesar, mit einem Patent, Lizenzen oder als Know-how-Träger (Consulting), später eventuell auch in der Selbständigkeit Geld zu verdienen, kann nach Aussage von caesar in größerem Maße im Institut verwirklicht werden als an einer Universität, deren Bewertungsmaßstäbe sich stark an der Grundlagenforschung orientieren. Einzelne Teilprojekte, die in Caesar-Projekten Eingang finden, könnten nach Meinung von caesar bei isolierter Betrachtung auch an einer Universität ähnlich betrieben werden. Das Zusammenspiel der Teilprojekte jedoch, das den Projekterfolg letztendlich ausmacht und die Voraussetzung für den Markterfolg ist, könne in der kombinierten Form nur in einem Zentrum wie caesar verwirklicht werden, das Wissenschaftler unterschiedlicher Disziplinen unter einem Dach vereint und ihnen gleichzeitig auf der experimentellen Seite eine technische Ausstattung bereitstellt, die als Endziel einen produktnahen Prototyp ermöglicht.

Caesar-Forschung ist nach Mitteilung des Instituts Schnittstellenforschung, findet somit zwischen den klassischen Disziplinen statt, verbindet angewandte mit grundlagenorientierter Forschung und innerhalb der Projekte die wissenschaftlichen Ergebnisse mit den Anforderungen des Marktes. Eine Besonderheit bei caesar bestehe darin, dass Wissenschaftler unterschiedlicher fachlicher Herkunft zusammenarbeiten, teilweise gemeinsam in einer Arbeitsgruppe oder über die drei Forschungsfelder hinweg. Da gleichzeitig die Projektthemen interdisziplinär angelegt seien, sei ein präzises Zusammenspiel der unterschiedlichen wissenschaftlichen Richtungen für den

Projekterfolg maßgeblich. Die kurzen Wege, die notwendig sind, um den Projekterfolg innerhalb der befristeten Laufzeit zu garantieren, seien in dieser Form an einer Universität mit ihrer Fachbereichs- und Lehrstuhlstruktur nur schwer umsetzbar.

Durch die caesar eigene Projektförderung (grundständige Projekte) werde den Arbeitsgruppen verstärkt die Möglichkeit gegeben, im Anschluss an die Grundlagenforschung, die möglicherweise noch andernorts erfolge, sich daraus ergebende angewandte Ziele bis hin zur Vermarktung möglicher Ergebnisse zu verfolgen. Ein Unternehmen, das sich finanziell oder personell an einem Projekt beteiligt, könne eigene Ideen in stärkerem Maße in den Projektverlauf einbringen. Daraus ergebe sich eine größere Erfolgsgarantie in der Durchführung von Projekten als mit universitären Partnern. Dazu gehöre auch die Ausstattung bei caesar im technischen Bereich, die nahe am industriellen Standard sei. Die Geräte und technische Ausstattung, die bei caesar im Hinblick auf die wechselnden Projekte für wechselnde Anforderungen angeschafft worden seien, sowie die gleichzeitige Bereitstellung von technischem Personal erlaubten ein experimentelles Arbeiten, das die Vorstufe zum Prototypen erst ermögliche.

#### **A.II.h. Caesar im thematischen Wettbewerb zu anderen Forschungseinrichtungen**

Nach Angaben von caesar wird im Forschungsfeld Nanotechnologie in Deutschland auch an Kompetenzzentren in Dresden, Stuttgart und dem von der DFG geförderten neuen Zentrum an der Universität Karlsruhe gearbeitet. Im Bereich der Aktorik und Sensorik würden ähnliche Fragestellungen mit einem Fokus auf der Mikrotechnologie und deren Verbindungen zur Nanotechnologie an den Forschungszentren Jülich und Karlsruhe und an verschiedenen Fraunhofer Instituten bearbeitet. Im Bereich der angewandten Mathematik und Softwareentwicklung seien die Universität Heidelberg und das WGL-Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik in Berlin zu nennen. Im Bereich der Nahfeldmikroskopie gebe es eine Arbeitsgruppe am Max-Planck-Institut für Strömungsforschung in Göttingen.

Für das Forschungsfeld Kopplung elektronischer und biologischer Systeme werde im Bereich Proteinfaltung ebenfalls am biotechnologisch-biomedizinischen Zentrum der Universität Leipzig gearbeitet. Bei der Bioinformatik seien die Universität München (LMU) sowie das Max-Planck-Institut für Informatik in Saarbrücken zu nennen. Allerdings sei die Entwicklung eines Biochips auf der Basis von Aptameren und die Bereitstellung bioinformatischer Methoden zur Aptameroptimierung eine caesar-spezifische Applikation. Von der rein biologischen Seite her würden Aptamere zusätzlich an der Universität Regensburg im Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene erforscht. Die anderen Forschungsthemen des Forschungsfeldes Kopplung elektronischer und biologischer Systeme würden in isolierten Fragestellungen an Universitäten in Deutschland bearbeitet.

Die Arbeitsfelder des Forschungsfeldes Kommunikationsergonomie würden im Bereich Computerunterstützte Medizin ebenfalls im Surgical Navigation and Robotics Lab in Berlin erforscht. Dies gelte auch für die Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie an der Charité. Das Institut für Medizinische Physik Erlangen und das softwareorientierte Institut Mevis in Bremen erforsche ähnliche Probleme bei der Visualisierung und 3-D-Darstellung. Im Bereich der Rapid-Prototyping-Verfahren sei die Technische Universität München Partner in einem Projekt. In ähnlichen Themenbereichen seien vor allem das Fraunhofer Institut für Lasertechnik in Aachen, sowie der Freiburger Material- und Medizinforschungsverbund an der Universität Freiburg tätig.

Mögliche Überschneidungen in Einzelprojekten ließen sich bei der Bearbeitung aktueller Forschungsthemen nicht immer vermeiden, könnten aber im Sinne eines Wettbewerbs stimulierend wirken. Die Vereinigung der unterschiedlichen Forschungsrichtungen unter einem Dach eines Institutes gibt es nach Angaben von caesar so an keiner anderen Stelle in Deutschland. Die Besonderheit von caesar, Systeme bis zum Markteintritt zu bearbeiten und als Komplettangebot zu offerieren, werde ebenfalls an keiner anderen Stelle in dieser Form verfolgt. Da das Zentrum aufgrund der kurzen Befristung der Projekte immer auf Vorleistung seiner Mitarbeiter in der Forschung angewiesen sei, verfolge caesar gezielt die Strategie der Bildung von Netzwerken und Kooperationen. Auf dieser Weise arbeite caesar mit einer Vielzahl von

Institutionen zusammen und vermeide dadurch nachteilige Auswirkungen von Überschneidungen.

Caesar strebt in seinen Kerngebieten national und international eine Spitzenstellung an. Dabei liege der Schwerpunkt auf der Bearbeitung von produkt- und systembezogenen Komplettlösungen im wirtschaftlich wissenschaftlichen Umfeld. In einigen Bereichen hat caesar dieses Ziel nach eigenen Angaben bereits erreicht. Die Bestätigung solcher Spitzenstellung innerhalb der speziellen wissenschaftlichen Arbeitsfelder entnimmt das Zentrum aus der Resonanz im wissenschaftlichen Umfeld durch Publikationen, Tagungen, Vortragsaktivitäten usw., aber auch aus der Tatsache, dass caesar nach eigenen Angaben mehr und mehr ein wichtiger Partner von Wirtschaftsunternehmen in Form gemeinsamer Projekte, direkter Förderung durch die Wirtschaft und gemeinsamen Gründungsaktivitäten werde.

#### **A.II.i. Flexible Forschungs- und Verwaltungsstruktur**

Mit der Errichtung der Stiftung wurde entscheidend Wert auf flexible Strukturen und flexible Erneuerungen der Forschungsthemen gelegt. Der Wissenschaftsrat hebt in seiner Stellungnahme zum Gründungskonzept die strikte Befristung der Themen und die sich daraus ergebende Möglichkeit, aktuelle Anforderungen aus Wissenschaft und Anwendungen kurzfristig in die thematische Arbeit des Instituts aufzunehmen, als essentielles Konstruktionsprinzip von caesar besonders hervor. Unter diesem Gesichtspunkt sind nach Mitteilung von caesar neue Strukturelemente zur Organisation der Forschung und des Instituts zur Erprobung implementiert worden. Wesentliches Element dieser Struktur sei eine kleine Verwaltung mit der Absicht, viele Geschäftsprozesse nach außen zu verlagern. Deshalb habe man auf eine kleine Inhouse-IT-Abteilung bestehend aus sechs Mitarbeitern gesetzt und wesentliche Arbeiten der Informationsverarbeitung nach außen vergeben. Eine kleine Verwaltung setze voraus, dass alle Geschäftsprozesse optimiert werden. Hier müsse in den nächsten Jahren vor allem nach dem Bezug des Neubaus noch einige Arbeit geleistet werden.



Eine strikte Befristung aller Arbeitsverträge im wissenschaftlichen Bereich erweist sich nach den Erfahrungen von caesar nicht ohne Probleme. Neben Schwierigkeiten, längerfristige Drittmittel einzuwerben, bestehe eine weitere Schwierigkeit darin, das Know-how, das im Laufe der Projektarbeit erarbeitet wurde, zu halten und weiter zu pflegen. Die relativ kurzen Laufzeiten erschwerten auch die Kooperation mit der Industrie und eventuellen Abnehmern der erarbeiteten Produkte. Letztlich behinderten bei Engpässen auf dem Arbeitsmarkt die kurzen Befristungszeiten von bis zu maximal fünf Jahren die Anstellung hoch qualifizierten Personals.

Die zukünftige Besetzung von Stiftungsrat und Beirat sowie die Aufgabenverteilung dieser Gremien müssen nach Meinung von caesar überdacht werden.

### **A.III. Organisation und Ausstattung**

#### **Organisation**

Caesar ist in der Rechtsform einer Stiftung privaten Rechtes organisiert. Die Organe der Stiftung sind der Stiftungsrat, der Vorstand und der Beirat. Für die Gründungsphase wurde der Beirat als Gründungsausschuss berufen.

Der Stiftungsrat besteht aus drei vom Bund entsandten Mitgliedern, drei vom Bund berufenen Mitgliedern des Deutschen Bundestages, zwei vom Land entsandten Mitgliedern, zwei vom Land berufenen Mitgliedern des Landtages Nordrhein-Westfalen, einem von der Bundesstadt Bonn entsandten Mitglied und vier von den bisher benannten Stiftungsratsmitgliedern für jeweils fünf Jahre kooptierten Mitgliedern, die als Fachexperten in Wissenschaft oder Wirtschaft in den wissenschaftlichen Schwerpunktbereichen der Stiftung ausgewiesen sind und nicht zugleich dem Beirat angehören dürfen. Der Stiftungsrat überwacht Rechtmäßigkeit, Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit der Geschäftsführung durch den Vorstand. Er beschließt über die Entlastung des Vorstandes und entscheidet über die thematischen und finanziellen Angelegenheiten von genereller oder langfristiger Bedeutung. Der Stiftungsrat tagt jährlich mindestens einmal.

Der Vorstand wird vom Stiftungsrat bestellt und abberufen. Die Bestellung erfolgt für einen Zeitraum von bis zu fünf Jahren, wiederholte Bestellung ist zulässig. Der Vorstand hat entsprechend der Satzung zwei Mitglieder, von denen einer natur- oder ingenieurwissenschaftlich und einer kaufmännisch oder administrativ ausgewiesen sein soll. Der Vorstand ist gesetzlicher Vertreter der Stiftung und führt die Geschäfte der Stiftung. Er ist zuständig für alle Angelegenheiten, die aufgrund dieser Satzung nicht ausdrücklich anderen Organen übertragen sind. Er legt dem Stiftungsrat außergewöhnliche, über den Rahmen des laufenden Geschäftsbetriebs hinausgehende Angelegenheiten zur Zustimmung vor.

Der Beirat besteht aus bis zu neun Mitgliedern aus Wissenschaft und Wirtschaft (derzeit acht Mitglieder), die vom Stiftungsrat berufen werden. Die Berufung erfolgt für einen Zeitraum von bis zu fünf Jahren. Einmalige Wiederberufung ist zulässig. Der Beirat berät die übrigen Organe der Stiftung in allen für das Forschungszentrum und seine Weiterentwicklung wichtigen Fragen. Er gibt Empfehlungen für das wissenschaftliche Programm sowie für Berufungen. Insbesondere kann er Vorschläge für die Einrichtung von Arbeitsgruppen machen. Der Beirat ist verantwortlich für die fachlichen Begutachtungen und erörtert die jährlichen Berichte des Forschungszentrums.

Wie der Wissenschaftsrat in seiner Stellungnahme von 1997 angeregt hat, ist nach Abschluss der Aufbauphase die Aufgabenverteilung zwischen Stiftungsrat und Beirat neu zu überdenken. Im Stiftungsrat stellen die von Bund, Land und der Stadt entsandten und berufenen Mitglieder die Mehrheit. Den insgesamt elf Mitgliedern aus Administration und Politik stehen nur je zwei Mitglieder aus Wissenschaft und Wirtschaft gegenüber.

### **Ausstattung**

Die Stiftung caesar ist mit einem Stiftungskapital in Höhe von 383,5 Mio. Euro ausgestattet worden. Davon stellen der Bund 350,2 Mio. Euro und das Land Nordrhein-Westfalen 33,3 Mio. Euro. Der Bundesanteil am Stiftungskapital teilt sich auf in 253,1 Mio. Euro als Grundlage zur Finanzierung des laufenden Betriebs und weitere

97,1 Mio. Euro, die primär als Investitionsmittel vorgesehen sind. Der Bund zahlt den Betrag von 253,1 Mio. Euro in Jahresraten (1995: 10,3 Mio. Euro, 1996: 18,0 Mio. Euro, 1997 bis 2004: je 28,1 Mio. Euro pro Jahr) in die Stiftung ein. Das Land leistet seinen Anteil in drei Jahresraten (1995: 10,3 Mio. Euro, 1996: 18,0 Mio. Euro und 1997: 5,0 Mio. Euro). Aus den Stiftungserträgen standen caesar im Jahr 2002 10,2 Mio. Euro (2003: 11,5 Mio. Euro, 2004: 14,6 Mio. Euro Soll) als Basisfinanzierung zur Verfügung.

Der langfristigen Basisfinanzierung des Jahresetats sowie der Substanzerhaltung der Stiftung dienen 286,4 Mio. Euro. Das Kapital ist zu diesem Zweck in drei Spezialfonds angelegt, die derzeit vom Stifterverband gemanagt werden. Die Erträge aus dem Stiftungskapital decken das Aufwandbudget der Stiftung zu rund zwei Dritteln. Werden die erwarteten Erträge in mehreren aufeinander folgenden Jahren nicht erzielt, so hat caesar die Möglichkeit, seinen Aufwand an die Erträge u. a. durch eine Verringerung der Zahl der Arbeitsgruppen anzupassen. Andererseits können durch eine positive Entwicklung an den Kapitalmärkten auch stille Reserven gebildet werden. Caesar ist nach eigenen Angaben bemüht, die Risiken durch entsprechende Vorgaben in der Anlagepolitik zu minimieren und geht davon aus, dass die erwarteten Erträge aus dem gewählten Anlagekonzept erzielt werden können.

Für die Errichtung und apparative Erstausrüstung des Neubaus stehen caesar 97,1 Mio. Euro zur Verfügung. Künftige investive Anschaffungen sind aus dem Jahresbudget der Stiftung zu bestreiten. Liquidität in Höhe der Abschreibungen auf das Forschungsgebäude wird in einem separaten Wertpapierfonds angelegt, damit für künftige Reparaturen und Modernisierungen die notwendigen Mittel zur Verfügung stehen.

Ergänzend zur Basisfinanzierung wirbt caesar Drittmittel ein. Im Jahr 2002 wurden 1.220,3 T€ an Drittmitteln eingeworben (2001: 736,4 T€; 2000: 315,4 T€, 1999: 115,6 T€). Die Drittmittel stammen zu 57,2 % vom Bund, aus der Wirtschaft kommen 27,7 %, von der DFG 10,5 % und 4,6 % sind sonstige Drittmittel. In den Folgejahren rechnet caesar mit weiter steigenden Einnahmen aus Drittmitteln (2003: 2,3 Mio. Euro, 2004: 3,6 Mio. Euro) und erwartet, dass die Verwertung von Forschungsergebnis-

sen durch Lizenzierungen und Beteiligungen an Ausgründungen an Gewicht gewinnen wird.

Das Stiftungskonzept sieht für caesar die Einrichtung temporärer Projektgruppen vor. Die Einrichtung eines solchen Projekts erfolgt aus dem Basisbudget der Stiftung als eine Art „zentraler Pool“. Neue Projekte bzw. Projektvorschläge konkurrieren um das Basisbudget der Stiftung. Die benötigten Ressourcen und die zu erwartenden Aufwendungen hinsichtlich Personal, Sachmittel und Investitionen werden ebenso prognostiziert wie Erfolgsaussichten und Verwertungschancen. Im Projektverlauf ist eine leistungsbezogene Erweiterung des Projektbudgets über die Basisfinanzierung hinaus möglich, wenn Drittmittel im Projekt eingeworben werden oder wenn das Projekt eine unter strategischen Aspekten positive Entwicklung nimmt. Basis für die leistungsbezogene Mittelvergabe sind Fortschrittsvergleiche. Für Projekte, die die Erwartungen nicht erfüllen, kann auch eine Abbruchentscheidung getroffen werden.

Im Jahr 2003 (Stand September 2003) hatte caesar 111 Wissenschaftler, davon 21 Arbeitsgruppenleiter, 77 Wissenschaftliche Mitarbeiter und 13 Doktoranden. Zusätzlich waren 20 Technisch-Wissenschaftliche Assistenten und fünf Team-Assistentinnen beschäftigt. Von den Wissenschaftlern ohne Doktoranden waren 16 weiblich (14,4 %). Neun der 98 Wissenschaftler hatten sich habilitiert, 52 waren promoviert, 35 hatten einen Diplom- und zwei einen Fachhochschulabschluss. Das Durchschnittsalter betrug 35,5 Jahre. 15 Wissenschaftler waren mehr als fünf Jahre bei caesar beschäftigt, 31 zwischen drei und fünf Jahren, 48 zwischen ein und drei Jahren und vier weniger als ein Jahr.

Caesar hat eine eigene Gehaltsstruktur bestehend aus fünf Gehaltsbändern. Die Gehaltsbänder Forschung für die Funktionen/Qualifikation Hilfskräfte (F1), Wissenschaftler mit Arbeiten unter Anleitung (F2), Wissenschaftler mit weitgehend selbständiger Arbeit (F3), Wissenschaftler mit Teilgruppenleitung (F4) und Arbeitsgruppenleiter (F5) werden leistungsabhängig gezahlt. Sie liegen leicht oberhalb der BAT-Tarifverträge in den entsprechenden Vergütungsgruppen. Alle Verträge der Wissenschaftler sind auf maximal fünf Jahre befristet, um flexibel auf Erneuerungen der Forschungsthemen reagieren zu können.

Die Gehaltsbänder Verwaltung/Infrastruktur untergliedern sich in V/I 1 für Hilfskräfte/Aushilfen, V/I 2 für Arbeitnehmer mit abgeschlossener Berufsausbildung, V/I 3 für Arbeitnehmer mit höherwertigen kaufmännischen und technischen Kenntnissen und mehrjähriger Berufserfahrung, V/I 4 für Arbeitnehmer mit eigenverantwortlichem Tätigkeitsbereich und Berufserfahrung und V/I 5 Arbeitnehmer mit herausragender Funktionsstelle und langjähriger Berufserfahrung. Diese Verträge werden überwiegend unbefristet abgeschlossen. Das Personalstatut erlaubt sowohl für die Gehaltsbänder Forschung als auch Verwaltung/Infrastruktur Sonderzahlungen für außerordentliche Leistungen.

24 % (Stand September 2003) des wissenschaftlichen Personals waren Berufseinsteiger, 39 % kamen von Hochschuleinrichtungen, 16 % aus der Industrie, 14 % aus außeruniversitären Forschungseinrichtungen und 7 % aus sonstigen Einrichtungen. Die Arbeitsgruppenleiter kamen überwiegend aus dem universitären und außeruniversitären Bereich. Die von der Industrie zu caesar wechselnden Mitarbeiter stammen sowohl aus größeren Unternehmen als auch von mittleren und kleineren Unternehmen und bringen industrielle Projekterfahrung mit.

Leitende Wissenschaftler können in zwei Richtungen gewonnen werden: Top-down beschreibt die Vorgabe eines Forschungsschwerpunktes durch den Vorstand und dessen inhaltliche Füllung durch dazu passende Arbeitsgruppen und Projekte. Wissenschaftler werden durch Bewerbungen auf Ausschreibungen oder gezielte Ansprache interessanter Forschungsgruppen durch den Vorstand rekrutiert. Bottom-up steht für die Initialbewerbung interessierter Wissenschaftler, deren Forschungsthema in wissenschaftlicher und marktorientierter Hinsicht sowie im Beitrag zu den Zielen der Stiftung Potenzial verspricht. Zur Beurteilung des vorgeschlagenen Themas werden in der Regel Gutachten eingeholt. Der Wissenschaftliche Beirat und die Kooperationspartner sowie die schon vorhandenen Arbeitsgruppenleiter sind bei der Rekrutierung behilflich. Im Einklang mit der Empfehlung des Wissenschaftsrates von 1997 werden verstärkt jüngere Wissenschaftler berücksichtigt, die sich bereits erste internationale Anerkennung erwerben konnten.

Nach Aussage von caesar bestehen bei der Gewinnung von wissenschaftlichem Personal aus unterschiedlichen Gründen zum Teil Schwierigkeiten. So gab es eine Phase, in der nur schwer erfahrene Informatiker zu gewinnen waren. Caesar hat aufgrund seines Personalstatuts die Möglichkeit, die Einstiegsgehälter im Unterschied zum BAT flexibler zu handhaben. Die Fluktuation bezeichnet caesar nach eigenen Aussagen als „natürlich“, sie wird im Wesentlichen durch auslaufende Verträge bestimmt und/oder durch Chancen für wissenschaftliche oder berufliche Weiterentwicklungen. Allerdings kann sich gegen Ende der Laufzeit einer Arbeitsgruppe eine personelle Schwächung für die Projektarbeit ergeben.

Von rund 135 Wissenschaftlern, die caesar bisher eingestellt hat, haben 25 das Institut in den letzten drei Jahren verlassen. Von caesar aus sind 56 % zu Hochschuleinrichtungen, 40 % in die Industrie und 4 % zu außeruniversitären Forschungseinrichtungen gewechselt. Caesar-Mitarbeiter sind in die Forschungsabteilungen größerer Unternehmen (Elektronikbranche, Chemie/Biochemie und Pharmazie), in mittelständische Unternehmen, zu Caesar-Kooperationspartnern und in Softwareunternehmen gewechselt. Die wissenschaftlichen Mitarbeiter, die an eine Hochschuleinrichtung gegangen sind, haben in der Regel qualifiziertere Positionen eingenommen.

Der Raumbedarf für den Neubau geht von maximal 341 Mitarbeitern aus. Das Caesar-Gebäude verfügt über eine Hauptnutzfläche von 11.250 m<sup>2</sup>, davon entfallen 5.000 m<sup>2</sup> auf Labore und Büroflächen für die wissenschaftlichen Arbeitsgruppen, 2.800 m<sup>2</sup> auf zentrale wissenschaftliche Einrichtungen (Reinraum, VR-Center, Elektronenmikroskopie, usw.) und 3.440 m<sup>2</sup> auf zentrale Serviceeinrichtungen, darunter EDV, Bibliothek, Hörsaal mit 200 Plätzen, zwei teilbare Seminarräume sowie zwölf Besprechungsräume mit je zwölf Plätzen für die Triplets.

Caesar verfügt über zwei Cluster an Parallelrechnern, einen mit 34 Knoten (68 Prozessoren), 34 GB RAM und Gigabit-Ethernet-Verknüpfung. Das zweite Cluster hat 6 Knoten (12 Prozessoren), 12 GB RAM, Gigabit-Ethernet-Verknüpfung und Hochleistungsgrafikkarte zum Betrieb von CAVE. Alle Arbeitsplätze können über das Gigabit-Ethernet angebunden werden. Es besteht eine Netzanbindung an das BONNET der Universität Bonn sowie eine Direktverbindung an die Institute für Informatik IV und

Angewandte Mathematik der Universität Bonn und an die Institute der Fraunhofer-Gesellschaft in Birlinghoven. Caesar hat die allgemeinen IT-Supportaufgaben sowie die Administration des Netzwerks an externe Dienstleister zur Verschlankeung der Organisationsstruktur, Kostensenkung und Risikominimierung ausgelagert. Beibehalten wurde eine eigene IT-Abteilung für Spezialaufgaben. Ferner verfügt caesar über ein spezifisches Unified-Messaging-System zur Integration der Kommunikationsmedien Telefon/Voice Mail, E-Mail, SMS und Fax, mit vereinheitlichtem Zugriff auf die persönliche Kommunikationszentrale über Internet, Intranet und Telefon. Die Seminarräume sind mit vernetzten interaktiven Präsentationsboards, Multimedia-Hörsaal-ausstattung mit großer Rückprojektionsanlage, Verfolgerkamera und Video-Server-system für verteilte Präsentationen ausgestattet.

Für Arbeiten im Bereich Mikro- und Nanotechnologie steht ein 460 m<sup>2</sup> großer Reinraum zur Verfügung, der für die Reinraumklassen 10 bis 1000 ausgelegt ist. Die Betreuung geschieht durch ein eigenes Reinraumteam. Für die Unterbringung der Elektronenmikroskope steht ein eigens dafür vorgesehener unterirdischer Gebäudeteil zur Verfügung, wo sie durch die Lage und die besondere Bauausführung von Temperaturschwankungen, Erschütterungen, Störschall und elektromagnetischen Störfeldern abgeschirmt sind.

Im biochemischen Bereich gibt es zwei Laborbereiche der Schutzklasse S2, ein Isotopenlabor der Schutzklasse S2 ist noch im Bau. Caesar ist im Besitz eines 400 m<sup>2</sup> großen Gewächshauses mit klimabedarfsabhängiger adaptiver Regelung aller für das Pflanzenwachstum notwendigen klimarelevanten Daten und adaptiver Flut-Anstaubewässerung.

Der Bereich der Kommunikationsergonomie verfügt über eine skalierbare, multifunktionale Virtual Reality-Umgebung auf Basis eines 7-Kanal-Projektionssystems, die in vier Konfigurationen betrieben werden kann.

#### **A.IV. Veröffentlichungen und Tagungen**

Die Wissenschaftler von caesar haben im Jahr 2003

- 4 Patenterstanmeldungen (2002: 4, 2001: 6, 2000: 7, 1999: 1);
- keine Monographien (2002: 2, 2001: 3, 2000: 0, 1999: 2);
- 28 Beiträge zu Sammelwerken (2002: 51, 2001: 39, 2000: 11, 1999: 9);
- 32 Aufsätze in referierten Zeitschriften (2002: 27, 2001: 32, 2000: 25, 1999: 37);
- 1 Aufsatz in nichtreferierten Zeitschriften (2002: 0, 2001: 0, 2000: 0, 1999: 0)

publiziert sowie 45 Vorträge (2002: 52, 2001: 33, 2000: 21, 1999: 0) gehalten.

Bis September 2003 hat caesar 22 Erstanmeldungen für Patente eingereicht; davon wurden neun zu internationalen Patentfamilien ausgebaut. Caesar verfolgt eine breite Patentpolitik, wonach die Patentierung von Erfindungen nicht nur zur Erzielung von Einnahmen durch Lizenzierung, sondern auch als Element zum Aufbau einer langfristigen Technologiebasis und Reputation für das Forschungszentrum dient. Patente werden auch als Starthilfe für Ausgründungen herangezogen. Deshalb werden sowohl fertige Forschungsergebnisse angemeldet als auch Forschungsideen, die in Projekte und Kooperationen eingebracht werden.

Organisatorisch werden Erfinder und Patente von der Abteilung Recht/Patente/Transfer betreut. Von dort werden Patentseminare für die Mitarbeiter organisiert. Für Patente stand im Jahr 2003 ein Betrag von 35.000 Euro zur Verfügung. Es wird eine Patentdatenbank geführt. Erfindungsmeldungen werden bei der Patentabteilung eingereicht, hier erfolgt eine erste Prüfung für die Empfehlung der Inanspruchnahme durch den Vorstand. Für Patentrecherchen ist eine Bibliothekarin besonders ausgebildet. Teil der Prüfung vor Inanspruchnahme ist auch die Abschätzung der wirtschaftlichen Chancen. Zu diesem Zweck ist caesar Mitglied der Patentverwertungsagentur „ForschungsPatent“ bei der Patentstelle der Fraunhofer Gesellschaft. Für die eigentliche Anmeldung arbeitet caesar mit mehreren spezialisierten Patentanwälten zusammen. Als Anreiz für Mitarbeiter wurde eine Regelung zur Arbeitnehmererfindervergütung erlassen. Danach wird eine erste Vergütung in Höhe von 100 bis 300 Euro in Abhängigkeit von der Güte der Patentschrift nach der Anmeldung der



Erfindung beim Patentamt gezahlt. Bei Patenterteilung erfolgt eine weitere Vergütung in Höhe von 300 Euro. An den Verwertungserlösen wird der Erfinder mit 33 % der Bruttoeinnahmen beteiligt, für Ausgründer ist eine vorrangige Nutzung ihrer Erfindungen vorgesehen.

Die Wissenschaftler von caesar haben im Jahr 2003 insgesamt an 24 auswärtigen Fachtagungen (2002: 23, 2001: 21, 2000: 12) und an 21 Workshops (2002: 29, 2001: 12, 2000: 9) teilgenommen. Auf Kosten des Veranstalters wurden 2003 35 (2002: 50, 2001: 34, 2000: 31) Wissenschaftler auf auswärtige Fachtagungen, Workshops und zu Vorträgen an nationalen und internationalen Instituten eingeladen.

Die für caesar relevanten Zielgruppen sind insbesondere die Scientific Community, Nachwuchswissenschaftler, Studenten, Entscheidungsträger aus Unternehmen/Industrie, Politiker/Ministerien/Behörden. Maßnahmen zur Ansprache der Zielgruppen sind eine intensive Pressearbeit, die Teilnahme an Messen und Veranstaltungen, eigene Präsentationen, Ausstellungen und Führungen sowie der Internetauftritt.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse stellt caesar einzeln durch die Fachwissenschaftler auf Fachkonferenzen, für die Arbeitsgruppen mit Produktbezug auch auf Messen (z. B. Hannover-Messe, Laser-Messe München, Medica Düsseldorf) vor, um Forschungsergebnisse potentiellen Kooperationspartnern aus Wirtschaft und Wissenschaft zu präsentieren. Das Anwerben neuer Mitarbeiter steht bei Messen (konaktiva Dortmund, bonding Berlin) und relevanten Veranstaltungen der Hochschulen aus der Region im Vordergrund.

Für den Dialog mit der Öffentlichkeit ist eine Abteilung für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit eingerichtet. Sie bereitet Forschungsergebnisse allgemeinverständlich auf und dient Journalisten als Servicestelle, die bei aktuellen Anlässen zu Pressekonferenzen eingeladen und auch gezielt angesprochen werden, um die Arbeit einzelner Arbeitsgruppen bei individuellen Führungen kennen zu lernen. Die Abteilung für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit unterstützt die Wissenschaftler bei der Darstellung nach außen durch Broschüren, Werbemittel und Messebeteiligungen. Außerdem ist

sie Ansprechpartner für Interessenten und Besucher und betreut den Internetauftritt ([www.caesar.de](http://www.caesar.de)). Die breite Öffentlichkeit wird bei Präsentationen wie z. B. „Physik und Leben“ im Deutschen Museum München, „science@night“ am Rhein-Ahr-Campus Remagen oder der Bonner Wissenschaftsnacht erreicht.

Im Mai 2003 wurde die erste Ausgabe des Caesar-Newsletters produziert, der dreimal pro Jahr an Wissenschaftler, Industrievertreter, Journalisten sowie weitere Interessierte verschickt wird. Er informiert über die Struktur und Arbeitsgruppen von caesar, stellt Forschungsergebnisse vor, weist auf Termine hin und soll zur Kontaktaufnahme anregen. Sämtliche Drucksachen, Poster, Werbemittel usw. sind nach einem einheitlichen Corporate Design gestaltet. Für hausinterne Zwecke gibt die Pressestelle regelmäßig eine Informationsbroschüre @caesar als Mitarbeiterzeitung heraus.

Die Arbeitsgruppe Financial Engineering veranstaltet seit 1999 gemeinsam mit der Universität Bonn bei caesar ein wöchentliches Seminar unter dem Titel „Mathematical Finance“. Mit dem Bezug des Neubaus nahm caesar die Kommunikation mit Schülern als den künftigen Nachwuchswissenschaftlern auf. Es wurde ein Schüler-simulationslabor eingeweiht, dessen Betrieb im November 2003 beginnt. Schüler ab der elften Klasse haben bei caesar die Möglichkeit, ein Praktikum in der modernen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschung zu machen.

Im neuen Gebäude hat caesar sehr gute Präsentationsmöglichkeiten, die vielfältig genutzt werden. So fand zur Einweihung des Neubaus außer dem Festakt auch eine Kunstvernissage statt. Der Tag der offenen Tür zog über 15.000 Besucher an. Informationen auf fachlichem Niveau standen im Mittelpunkt der Wissenschaftstage. Zahlreiche Besucher haben sich bei Vorträgen und Laborführungen ein Bild von caesar machen können. Ein Besucherfilm ist in Planung.

Unmittelbare Politikberatung verfolgt caesar nicht. Es präsentiert sich jedoch als Beispiel einer innovativen Forschungseinrichtung in Deutschland bei hochrangigen Re-

gierungsdelegationen. Einzelne Mitarbeiter von caesar nehmen Mitgliedfunktionen in verschiedenen Gremien<sup>1)</sup> auf kommunaler, Landes- und Bundesebene wahr.

## **A.V. Kooperationen, Beteiligung an der Lehre und der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses**

### **Kooperationen**

Zur Einbindung in die Region hat caesar Rahmenverträge mit den Universitäten in Bonn, Köln, Aachen und Düsseldorf geschlossen. Besondere Bedeutung hat die Rahmenvereinbarung mit der Universität Bonn, unter der neun Einzelvereinbarungen geschlossen worden sind, darunter eine Vereinbarung über den gemeinsamen Betrieb eines Technikums. Dies entspricht den Vorschlägen der Gründungsausschuss, größere Geräte den Forschungseinrichtungen der Region für eine gemeinsame Nutzung zugänglich zu machen. Während caesar einen Teil der Geräte zur Verfügung stellt, wird von Seiten der Universität das benötigte Personal eingebracht. Mit einer Vielzahl von Universitäten<sup>2)</sup> arbeitet caesar in Verbundprojekten und DFG-Vorhaben einschließlich Sonderforschungsbereichen zusammen. Erste Kooperationsverträge mit amerikanischen Forschungseinrichtungen wurden abgeschlossen (MURI/NICOP, Boston College).

Caesar hat mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen<sup>3)</sup> verschiedene Kooperationsverträge. In einer Vielzahl von anwendungsnahen Projekten arbeitet caesar mit Unternehmen im In- und Ausland zusammen. Als anwendungsorientierte Einrichtung mit Projektorganisation haben alle Projekte bei caesar kurz- oder mittelfristige Anwendungen zum Ziel. Da es sich um naturwissenschaftliche/technische Projekte

---

<sup>1)</sup> Forum Bildung der Bundesregierung, Deutscher Akkreditierungsrat, Technologiebeirat des Landes Berlin, Landeshochschulrat Brandenburg, Kuratorium der Freien Universität Berlin, Kuratorium des Laser-Laboratoriums Göttingen e.V., Wissenschaftlicher Beirat des Bremer Instituts für angewandte Strahltechnik GmbH, Ausschuss Wissenschaft und Forschung des Rates der Bundesstadt Bonn.

<sup>2)</sup> Universität Düsseldorf, RWTH Aachen, Universität zu Köln, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsklinikum Bonn, Universität Bonn, TU Darmstadt, Universität Duisburg-Essen, Universität Passau, TU München, Klinikum der Universität zu Köln, Universitätsklinikum Düsseldorf, Universität Kassel, Universität Bochum, TU Wien, Universität Oldenburg, Universitätsklinik Basel.

<sup>3)</sup> Forschungszentrum Jülich, Forschungszentrum Karlsruhe, GKSS-Forschungszentrum Geesthacht, Institute der Fraunhofer-Gesellschaft und der Max-Planck-Gesellschaft.

handelt, liegt das Anwendungspotenzial im wirtschaftlichen Bereich. Caesar hat vier Forschungsaufträge bearbeitet sowie einige kleinere Entwicklungsaufgaben erledigt, bei denen die Ergebnisse unmittelbar den Auftraggebern aus der Industrie zustanden. Im Rahmen von Verbundvorhaben und bilateralen Kooperationen hat caesar 14 Vereinbarungen geschlossen. Danach haben die industriellen Partner in der Regel eine Option auf die Nutzung der von caesar erarbeiteten Ergebnisse.

Zurzeit werden bei caesar drei klassische Ausgründungsideen verfolgt. Die Firma Oreas GmbH (Gruppe Graph Drawing) vertreibt bereits verschiedene Softwareprodukte zur Layoutgestaltung. Die Firma NEXIGEN will aus der Gruppe Proteininteraktionsanalyse Dienstleistungen für die Vorentwicklung von Medikamenten anbieten. Aus den Gruppen Smart Materials und Aptamere Biosensoren sollen über die Firma S-Sens die verschiedenen Sensorfamilien vermarktet werden. Neben den klassischen Ausgründungen mit ihren typischen Problemen des Marktzugangs, der Finanzierung und des Unternehmensaufbaus verfolgt caesar den Ansatz strategischer Allianzen mit Industriepartnern (mit der Firma MTU und mit der Firma Sirona Dental GmbH), die die Option für Ausgründungen enthalten.

Caesar arbeitet im Rahmen eines BMBF-Vorhabens, das in die Forschungsinitiative EUREKA eingebunden ist, mit zwei Partnern aus dem europäischen Ausland zusammen. Im Rahmen des fünften Rahmenprogramms der EU war caesar an einer Ausschreibung beteiligt und hat im sechsten Rahmenprogramm vier Anträge gestellt, bisher aber noch keine Finanzierungszusage erhalten.

Gemeinsame Berufungen mit Hochschulen gestalten sich nach Aussage von caesar als schwierig und sind bisher noch nicht gelungen. Der Grund liege u. a. an der zeitlichen Befristung der Verträge von maximal fünf Jahren. Das habe zur Folge, dass die beteiligte Hochschule nach Ablauf der fünf Jahre eine Planstelle bereitstellen müsse. Hierzu habe sich bisher keine Universität bereit finden können. Mit den neu eingerichteten Juniorprofessoren an Hochschulen hat caesar dagegen positive Erfahrungen gemacht. Die zeitliche Befristung dieser Positionen passe gut zu den zeitlichen Perspektiven der Beschäftigungsverhältnisse bei caesar. Eine gemeinsame Juniorprofessur gebe dem Stelleninhaber in der Qualifikationsphase die Möglichkeit, sich in

der Forschung bei caesar zu qualifizieren und gleichzeitig Erfahrungen in der Lehre zu sammeln. Bisher wurde eine gemeinsame Berufung auf eine Juniorprofessur mit der Universität Bochum erfolgreich durchgeführt.

Für die nähere Zukunft sieht caesar einen Bedarf für die Verstärkung der Kooperation mit Universitäten, zum einen, um neue Mitarbeiter zu gewinnen, aber auch, um Mitarbeitern den Weg in eine akademische Karriere zu ebnen. Um beim Aufbau von EU-Konsortien erfolgreich zu sein, bedarf es zusätzlicher Anstrengungen, die caesar nach eigenen Angaben nicht alleine schultern kann. Hier wäre der Aufbau einer ergänzenden Infrastruktur wünschenswert. Aufgrund der speziellen Orientierung von caesar auf Marktfähigkeit seiner Forschungsergebnisse sei gezielte Hilfe bei der Erstellung von Businessplänen, bei der Vermarktung von Produkten und beim Markteintritt erforderlich.

### **Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses**

Die Arbeitsgruppen bestehen im Schnitt zu 30 bis 50 % aus wissenschaftlichen Mitarbeitern ohne Promotion. In der Mehrzahl streben diese Mitarbeiter die Promotion an, als Hauptaufgabe wird im Arbeitsvertrag aber die projektbezogene Mitarbeit erwartet. Daneben gibt es Mitarbeiter, die bei caesar einen Doktorandenvertrag mit dem Hauptziel einer Anfertigung einer Promotion haben und im Weiteren als Doktoranden bezeichnet werden. Die meisten von ihnen kommen aus dem regionalen Einzugsgebiet Nordrhein-Westfalen, insbesondere dem Rheinland. Dies sind vor allem Doktoranden von externen Arbeitsgruppenleitern, die an der Universität Bonn und der Universität Düsseldorf einen Lehrstuhl innehaben und für die wissenschaftlichen Projekte bei caesar einige Doktoranden aus ihrem Lehrstuhl eingebracht haben. Weitere Doktoranden von Wissenschaftlern, die sich an anderem Ort habilitiert hatten, stammen von den Universitäten Karlsruhe und Kaiserslautern und der Technischen Universität München. Im Schnitt werden die Promotionen innerhalb von 3,5 Jahren fertig gestellt, da das Promotionsthema in die Projektarbeit eingebunden ist und die wissenschaftliche Arbeit sich parallel mit dem Projektfortschritt entwickelt.

Neben der wissenschaftlichen Weiterqualifikation werden durch die Projektarbeit auch Erfahrungen im Projektmanagement, Meilensteinplanung und die Zusammenarbeit mit Dritten vermittelt. Zur weiteren Qualifikation werden Managementseminare, Führungsseminare und Existenzgründerseminare organisiert.

Caesar betreut Diplom-, Master- und Bachelor-Arbeiten nach Maßgabe der Verfügbarkeit geeigneter Themen aus der laufenden Projektarbeit. Mit einem Stipendienprogramm für ausländische Nachwuchswissenschaftler will caesar seinen Einzugsbereich für die Personalrekrutierung erweitern. Mit Einrichtung eines Simulationslabors für Schüler ab der neunten Klasse und dem Angebot von Schülerpraktika ab der elften Klasse trägt caesar zur frühen Förderung des naturwissenschaftlichen Interesses bei.

In den Jahren 1999 bis 2003 wurden insgesamt 25 Diplom- und Masterarbeiten, 19 Promotionen (zehn von internen und neun von externen Mitarbeitern) und drei Habilitationen (eine von internen und zwei von externen Mitarbeitern) abgeschlossen. Drei Mitarbeiter haben einen Ruf an eine Hochschulen erhalten, von denen zwei Rufe angenommen wurden, einer wurde abgelehnt.

Mitarbeiter von caesar waren von 1999 bis 2003 an 55 Lehrveranstaltungen (43 Vorlesungen und 12 Seminare) an der Universität Augsburg, Ruhr-Universität Bochum, Universität Bonn, Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg, Technischen Universität Darmstadt, Universität Düsseldorf, Universität Karlsruhe, Fachhochschule Koblenz, Universität zu Köln und Technischen Universität München beteiligt.

Zur engeren Verzahnung der Hochschulforschung mit den Arbeiten bei caesar wurde das Instrument des externen Arbeitsgruppenleiters eingeführt. Ein Hochschullehrer, der im Hauptamt Mitglied der Universität bleibt, wird mit der Leitung einer Arbeitsgruppe bei caesar betraut. Es handelt sich dabei um Projekte, die nach Mitteilung von caesar nur schwer an einer Universität bearbeitet werden können. Der Gewinn für caesar liege im Import von Know-how und der Durchführung aktueller Forschungsprojekte mit exzellenten Forscherpersönlichkeiten. Zusätzlich könnten so

Studenten und junge Hochschulabsolventen frühzeitig an die Forschungsrichtungen bei caesar herangeführt werden.

Es wurden insgesamt 23 Veranstaltungen für die Aus-, Fort- und Weiterbildung von Caesar-Mitarbeitern besucht. 22 Wissenschaftler aus nationalen und internationalen Instituten haben von 1999 bis 2002 als Gastwissenschaftler einen Forschungsaufenthalt bei caesar verbracht. Sieben Mitarbeiter waren 2002 und drei 2003 als Gastwissenschaftler an anderen Instituten im In- und Ausland beschäftigt. Fünf Wissenschaftler waren während der Jahre 1999 bis 2003 in 16 verschiedenen wissenschaftlichen oder wissenschaftspolitisch relevanten Gremien tätig. Acht Wissenschaftlern wurden insgesamt zehn Preise im selben Zeitraum verliehen.

#### **A.VI. Künftige Entwicklung**

Nach Aussagen von caesar zeichnet sich in der Nanotechnologie ab, dass die Dünnschichttechnologie in einigen Jahren keine große wissenschaftliche Herausforderung mehr darstellen wird. Dagegen erwartet caesar von der Verbundtechnik noch innovative Entwicklungen etwa im Zusammenhang mit der systematischen Suche nach neuen Materialien auf der Basis der kombinatorischen Materialentwicklung. Bei den Verbundtechniken denkt caesar insbesondere an die Verbunde aus Metallen und Nichtmetallen wie etwa Polymeren. Eine andere Entwicklung werde stärker in die Partikeltechnologie gehen. Neben der Miniaturisierung werde der Aufbau von Systemen Molekül für Molekül immer wichtiger werden. Aus dieser Sicht zeichnen sich für caesar nach eigenen Angaben neue Aufgabenschwerpunkte ab. Diesen Änderungen sei bereits durch Aufbau einer neuen Gruppe Nanopartikeltechnologie Anfang des Jahres 2003 Rechnung getragen worden. Auf einer ausgezeichneten Technologiebasis habe im Juli 2003 die neue Arbeitsgruppe Kombinatorische Materialwissenschaften starten können. Caesar erwartet für die Zukunft ein stärkeres Zusammenwachsen von Nanotechnik und Biowissenschaften. Auch hier seien bereits Arbeitsgruppen, die sich mit der Biosensorik befassen und über beide Bereiche Nanotechnologie und Kopplung elektronischer und biologischer Systeme hinweg kooperieren, eingerichtet worden.

Aus dem Bereich Kopplung elektronischer und biologischer Systeme spielt die Biosensorik und molekulare Erkennung in der Biotechnologie und der Medizin nach Meinung von caesar eine immer größere Rolle. Entwicklungsschwerpunkte seien die Erweiterung der Anwendungsmöglichkeiten sowohl durch neue, verbesserte biologische Komponenten als auch im physikalischen Bereich durch die hochparallele, schnelle und multianalytische Detektion. Caesar plant deshalb den weiteren Ausbau von Projekten mit dem Schwerpunkt Biosensorik, teilweise in Kooperation mit dem Forschungsfeld Nanotechnologie.

Eine weitere Entwicklung im Bereich Kopplung elektronischer und biologischer Systeme ist nach Aussage von caesar der Trend zur Individualisierung medizinischer Therapieformen und zu Entwicklung neuer Verfahren zur generativen Medizin. Projekte mit dem Ziel der Therapieverbesserung von „Multidrug resistance“ bei Brustkrebspatientinnen und die Entwicklung von neuen Gewebeersatzverfahren im Bereich der Zahnmedizin würden bei caesar bereits bearbeitet.

Als künftiger zusätzlicher Aspekt werde das neue transdisziplinäre Forschungsgebiet der nicht invasiven, molekularen Bildgebung etabliert. Dabei liege der Fokus auf der Entwicklung von Technologien und Verfahren. Für die molekulare Bildgebung sollen bei caesar künftig Projekte zur Entwicklung verbesserter bildgebender Verfahren und der Weiterentwicklung der Bilderkennung und Visualisierung in Kooperation mit dem Bereich Kommunikationsergonomie, sowie Projekte zur Identifizierung neuer krankheitsrelevanter Zielmoleküle und der Entwicklung spezifischer Marker und Sonden für die Früherkennung und Therapie etabliert bzw. verstärkt werden. Außerdem sei eine Verstärkung der Bioinformatik nötig, um neue Verfahren zur Verarbeitung und Auswertung der extrem großen Datenmengen, die in diesen Projekten generiert werden, zu entwickeln.

In der Kommunikationsergonomie erwartet caesar nach eigenen Angaben weitere Entwicklungen in Richtung Bildverarbeitung und Visualisierung, um die großen Datenmengen, die in biologischen und medizinischen Problemen anfallen, zu beherrschen. Das Telelearning sowie die Schaffung kooperativer Arbeitsumgebungen könnten weitere wichtige Meilensteine für die Zukunft sein. Caesar erwartet ebenfalls



wichtige Schritte auf dem Gebiet der Augmented Reality. Hierbei sei besonders an Anwendung in der Medizintechnik sowie im Ingenieurwesen zu denken.

## **B. Bewertung**

### **B.I. Zur wissenschaftlichen Bedeutung**

Aufgabe von caesar ist es, Grundlagen- und anwendungsbezogene Forschung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften mit dem Ziel zu betreiben, Ergebnisse der Forschung in Produkte und Ausgründungen zu überführen. Die drei Forschungsfelder Nanotechnologie, Kopplung elektronischer und biologischer Systeme sowie Kommunikationsergonomie wurden vom Gründungsausschuss vorgegeben. Vorgabe war auch, den Marktbezug der Themen im Hinblick auf ihre wirtschaftliche Bewertung von Anfang an zu berücksichtigen, dem Zentrum eine europäische Ausrichtung zu geben und eng mit Universitäten und Forschungseinrichtungen im Raum Bonn/Köln/Aachen sowie mit Unternehmen der europäischen Wirtschaft zusammenzuarbeiten.

Caesar wurde im Zuge des Bonn-Berlin-Ausgleichs exemplarisch als neuartiges wissenschaftliches Forschungsinstitut konzipiert, das zur Erreichung seiner hochgesteckten Ziele neue Arbeitsbedingungen bekommen hat. Die gewählte Rechtsform einer selbständigen Stiftung privaten Rechts eröffnet einen vergleichsweise hohen administrativen Freiraum. So bestimmt die Stiftung nach der Anfangsphase selbst und autonom, welche Themen sie aufgreifen will. Dem wissenschaftlichen Vorstand wird eine stark prägende Rolle zugeschrieben. Die Rechtsform ermöglicht eine eigene leistungsabhängige Gehaltsstruktur sowie eine strikte Befristung der Projekte und Arbeitsverträge der wissenschaftlichen Mitarbeiter und stellt so eine große Flexibilität bei der Themenwahl sicher. Jeder Arbeitsgruppe wird ein Budget zugewiesen, über dessen Nutzung der Gruppenleiter entscheidet. Wissenschaftler mit unternehmerischen Absichten sollen Unterstützung bei einem Start in die Selbständigkeit erhalten. Mit Bezug des Neubaus wurden den Mitarbeitern ausgezeichnete Räumlichkeiten einschließlich einer hervorragenden Infrastruktur bestehend aus Bibliothek, Reinraum, Gewächshaus, Transmissionselektronenmikroskop und EDV-Ausstattung zur Verfügung gestellt. Diese besonderen Rahmenbedingungen sollen caesar in die Lage versetzen, exzellente Wissenschaftler nach ihrer speziellen Qualifikation ohne administrative Einengungen zu gewinnen.

Mit dem Gründungskonzept, marktorientierte Forschung an der Schnittstelle von Physik, Mathematik, Informatik, Biologie, Chemie, Medizin und Ingenieurwissenschaften mit dem Ziel der Ausgründung innerhalb von fünf Jahren zu betreiben, wurden an das Institut und die Leitung sehr hohe Ansprüche gestellt. Die ersten Gruppen wurden 1999 eingesetzt, im April 2003 bezog caesar ein neues Gebäude und ist seitdem voll arbeitsfähig. Es wurde eine engagierte Aufbauarbeit geleistet. Die Ziele caesars wurden bisher jedoch nur teilweise, insgesamt in noch nicht überzeugender Weise erreicht. Einige Arbeitsgruppen sind auf gutem Wege, andere arbeiten weniger aussichtsreich. Einige Gruppen passen wissenschaftlich nicht in das Profil caesars und sind daher nicht oder zu wenig in Projekte mit anderen Caesar-Arbeitsgruppen eingebunden. Die Arbeitsgruppen sind zum Teil von unterkritischer Größe, so dass eine konkurrenzfähige Bearbeitung eines Forschungsthemas im Vergleich zu anderen universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen nicht immer gegeben ist. Einige Arbeitsgruppen arbeiten ohne überzeugende wissenschaftliche Führung. Ausgründungen gab es noch keine, in zwei Fällen gibt es dafür aber positive Perspektiven. Die Drittmittelinwerbungen sind insgesamt als zu gering anzusehen und auch die Publikationsleistung könnte bei einigen Arbeitsgruppen überzeugender sein. Die Kooperationspartner von caesar schätzen die Bereitstellung der sehr guten Infrastruktur und die enge interdisziplinäre Zusammenarbeit verschiedener Fachrichtungen. Nicht selten ist die Zusammenarbeit aber noch zu sehr vom Charakter eines Dienstleisters geprägt. Seinem europäischen Anspruch wird caesar nur eingeschränkt gerecht. Insgesamt ist die Einbettung von caesar in die nationale Wissenschafts- und Forschungslandschaft noch nicht überzeugend gelungen.

Die Gründe, weshalb die Ziele noch nicht überzeugend erreicht wurden, liegen zum einen in der mangelnden Fokussierung und Schwerpunktsetzung der Themen. Der Transfer von Forschungsergebnissen in Patente und Ausgründungen ist noch unzureichend, die Triplet-Struktur ist hierfür nicht adäquat. Die Leitung ist zu sehr auf den wissenschaftlichen Vorstand zugeschnitten, der viele Entscheidungen in alleiniger Verantwortung trifft. Die Qualitätssicherung war bisher nicht in jeder Hinsicht zufriedenstellend; sie kann durch die Leitung nicht ausreichend wahrgenommen werden

und auch die Begleitung durch den Wissenschaftlichen Beirat war nicht immer so erfolgreich, wie dies notwendig und wünschenswert gewesen wäre.

Für eine erfolgreichere Weiterarbeit ist eine stärkere Fokussierung und Schwerpunktsetzung erforderlich. Eine neue Leitungsstruktur und eine Verstärkung der Qualitätskontrolle durch den Wissenschaftlichen Beirat sind zur Steigerung der wissenschaftlichen Qualität notwendig. Ein neues Konzept sollte Bedingungen schaffen, dass hochrangige Wissenschaftler berufen werden können, die innerhalb eines klaren wissenschaftlichen Profils exzellente Grundlagen- und angewandte Forschung betreiben. Hierzu werden im Folgenden Hinweise gegeben. Für eine Neukonzipierung wird die Einrichtung einer Struktur- und Findungskommission empfohlen, die Einzelheiten der strukturellen und personellen Neuausrichtung erarbeiten sollte.

## **B.II. Zu den Arbeitsschwerpunkten**

Die Qualität der wissenschaftlichen Arbeit in den 21 Arbeitsgruppen ist im Einzelnen wie folgt einzuschätzen.

### Forschungsfeld Nanotechnologie

#### 1. Arbeitsgruppe Modellierung (im Triplet Multifunktionale Schichten)

Der Schwerpunkt der mit sechs Mitarbeitern für caesar überdurchschnittlich großen Arbeitsgruppe liegt auf den wissenschaftlichen Grundlagen der Modellierung, Analysis und Numerik. In Deutschland gehört diese Gruppe zu einer der besten in ihrem Bereich. Die Forschungsarbeit ist gut zwischen Theorie und Anwendung ausbalanciert. Die Gruppe geht auch große Herausforderungen an und ist international anerkannt. Die Interaktionen sind allerdings vorwiegend auf caesar beschränkt. Die Publikationsleistung ist sehr gut. Insgesamt ist die Forschungsarbeit dieser Gruppe sehr gut. Mit der Industrie gibt es nur wenige Kontakte und gemeinsame Projekte. Die Drittmittelinwerbung sowie Teilnahme an externen Projektausschreibungen ist bezogen auf die Anzahl der Mitarbeiter in dieser Arbeitsgruppe als sehr gering einzuschätzen. Marktorientierte Innovationen und eine eigenständige wirtschaftliche

Verwertung der in dieser Arbeitsgruppe entwickelten Methoden sind nicht ersichtlich, so dass die kommerziellen Erfolgsaussichten gering sind.

## 2. Arbeitsgruppe Dünne adaptive Schichten (im Triplet Multifunktionale Schichten)

Die Untersuchungen dieser Gruppe konzentrieren sich auf das grundlegende Verständnis der atomaren und mikrostrukturellen Prozesse, die bei Scherungsumwandlungen ablaufen und zu Superelastizität und/oder zu Formgedächtniseffekten führen. Dazu werden geeignete Modellsysteme zum Beispiel in Form dünner Schichten präpariert und der Ablauf der strukturellen Phasenumwandlungen bei einer Temperaturvariation, bei äußeren Kräften oder unter Magnetfeldeinfluss studiert. Die Kopplung zwischen diesen Untersuchungen und den anwendungsnahen Arbeiten der Gruppe Smart Materials sind allerdings gering. Da sich beide Gruppen in der Fragestellung und Schwerpunktsetzung in geradezu idealer Weise ergänzen könnten, sollte eine Zusammenarbeit angestrebt werden, um damit das Caesar-Konzept für die Bereiche Smart Materials und adaptive Schichten in die Tat umzusetzen. In ihrer jetzigen isolierten Form sind die Arbeiten nicht von so hoher Originalität in der Fragestellung und/oder in der Durchführung, dass sie international ein Alleinstellungsmerkmal besitzen. Sie fügen sich weitgehend in die existierenden Vorstellungen über strukturelle Phasenumwandlungen vom Scherungstyp ein. Die erarbeiteten Resultate haben hohes wissenschaftliches Niveau.

## 3. Arbeitsgruppe Smart Materials (im Triplet: Multifunktionale Schichten, seit 2003 zusätzlich im Triplet HF-Sensoren und Bauteile)

Die Arbeiten dieser Gruppe sind primär anwendungsorientiert und decken im Bereich der Smart Materials ein bemerkenswert breites Gebiet auf hohem wissenschaftlichem Niveau ab. Die Arbeitsweise ist durch eine enge Zusammenarbeit innerhalb der Gruppe und durch originelle Ansätze gekennzeichnet. Die Schwäche liegt in den weitgehend fehlenden Grundlagenarbeiten. Die Ursache hierfür ist – neben der klar betonten Anwendungspräferenz – in der Gruppengröße von nur sieben Mitarbeitern zu suchen, die die Abdeckung der Anwendungsaspekte und der Grundlagenarbeiten bei der derzeitigen Gruppengröße nicht gleichzeitig erlaubt. Die Kopplung der Gruppe mit einer neu aufzubauenden grundlagen – bzw. theorieorientierten Gruppe scheint daher der nahe liegende Weg zu sein, diese Schwäche zu

beseitigen, im Bereich Smart Materials das Gründungskonzept zu realisieren und damit profilbildend für caesar zu werden. Lobenswert sind die Drittmittelinwerbungen, die etwa 50 % des Etats der Arbeitsgruppe betragen.

#### 4. Arbeitsgruppe Mikrorobotik

Die Arbeitsgruppe arbeitet eng mit den Gruppen Sensor Systems und 3D Micro/Nanostructures zusammen. Das Arbeitsthema Mikrogreifer ist interessant, besitzt allerdings kein Alleinstellungsmerkmal in Deutschland. Die Projekte sind auf angewandte Forschung fokussiert. Die Arbeitsgruppe hat mit drei bis vier Mitarbeitern eine unterkritische Größe und ist weder innerhalb noch außerhalb caesars sichtbar. Der aktuelle Stand von Forschung und technischer Entwicklung im Fachgebiet ist zu wenig bekannt. Die Gruppe wird wissenschaftlich nicht ausreichend begleitet und geführt, es fehlt auch an einer überzeugenden Zukunftsstrategie. In der jetzigen Form und mit der vorhandenen wissenschaftlichen Ausrichtung trägt die Gruppe nicht zur Profilierung von caesar bei.

#### 5. Arbeitsgruppe 3D-Micro-/Nanostructures (im Triplet HF-Sensoren und Bauteile)

Die Arbeitsgruppe arbeitet mit den Gruppen Mikrorobotik und Sensor Systems zusammen. Sie ist mit insgesamt vier Mitarbeitern für die Thematik unterbesetzt. Die Mitarbeiter leisten engagierte und gute Arbeit, sind jedoch weitgehend auf sich selbst gestellt und ohne wissenschaftliche Führung. Zur Profilbildung von caesar kann die Gruppe in dieser Form nicht beitragen.

#### 6. Arbeitsgruppe Sensor Systems (im Triplet HF-Sensoren und Bauteile)

Die Arbeitsgruppe arbeitet mit den Gruppen Mikrorobotik und 3D-Micro/Nanostructures zusammen. Sie betreibt keine Forschung, sondern arbeitet wie ein Dienstleister. Mit nur vier Mitarbeitern ist diese Thematik unterbesetzt. Zur Profilbildung von caesar trägt sie nicht bei.

#### 7. Arbeitsgruppe Kombinatorische Materialforschung

Die Idee, kombinatorische Ansätze auch in der Materialforschung einzusetzen, ist grundsätzlich nicht neu. Die kleine Gruppe von nur drei Mitarbeitern befindet sich

noch im Aufbau und hat wissenschaftlich ehrgeizige Ziele. So sollen ein Verfahren zur Umstellung des Probe-Arrays entwickelt und Wasserstoffdetektoren miniaturisiert werden. Das erklärte Ziel ist die Herstellung (Materialentwicklung) dünner magnetischer Schichten und Wasserstoffspeicher. Bei durchaus guter wissenschaftlicher Arbeit der Mitarbeiter ist die Gruppe international aber nicht konkurrenzfähig. Ihre Einbindung in das Arbeitsprogramm von caesar ist nicht erkennbar.

#### 8. Arbeitsgruppe Nanopartikeltechnologie

Die Gruppe beschäftigt sich mit der Herstellung nanometergroßer Kristalle sowie deren Handhabung in Form von Ketten, zweidimensionalen Anordnungen usw. Es werden sowohl metallische als auch Halbleiterkristalle mit und ohne Oberflächenbeschichtung erzeugt und untersucht. Die Untersuchungen zielen langfristig auf technische Anwendungen ab, zum Beispiel im Bereich der Speichertechnologie oder optischen Bauelemente.

Das wissenschaftliche Niveau der Arbeiten erfüllt internationale Spitzenstandards, was sich beispielsweise in der Reputation der Zeitschriften spiegelt, in denen die Resultate publiziert werden. Produkte sind nicht in Sicht, werden aber auch nicht angestrebt. Allerdings liegen die Arbeiten bezüglich der inhaltlichen Ausrichtung und Qualität auf einem vergleichbaren Niveau anderer universitärer und außeruniversitärer Spitzengruppen in Deutschland. Klare Alleinstellungsmerkmale in Ansatz und Durchführung sind nicht erkennbar. Wenn die Gruppe in einem multidisziplinären Umfeld und mit entsprechender Ankopplung an dieses Umfeld arbeiten würde, hätte sie die Chance, Nucleus einer international herausragenden wissenschaftlichen Aktivität von caesar zu werden.

#### 9. Arbeitsgruppe Crystal Growth

Diese mit insgesamt neun Mitarbeitern zweitgrößte Arbeitsgruppe bei caesar arbeitet stark numerisch und DV orientiert; allerdings ist das Profil etwas zu einseitig. Es gibt Projekte in Zusammenarbeit mit der Industrie. Innerhalb caesars gibt es zwar Interaktionen mit anderen Gruppen, aber keine gemeinsamen Projekte. Die interne

Zusammenarbeit muss vertieft werden, um das Profil der Arbeitsgruppe zu stärken. Die Publikationsleistung könnte höher sein.

#### 10. Arbeitsgruppe Optischer Detektor

Die Arbeitsgruppe will die Auflösungsgrenze bildgebender optischer Methoden (Nahfeldmikroskopie) auf deutlich unter 10 nm drücken. Die Arbeitsgruppe ist im September 2003 gegründet worden und befindet sich noch im Aufbau. Der erreichte Stand der Arbeiten lässt noch keine verlässliche Einschätzung zu. Die in der Universität Bonn angesiedelte Leiterin ist wissenschaftlich international ausgewiesen. Das Arbeitsprogramm der Gruppe ist stringent formuliert; bezüglich der Auflösung sollen internationale Bestwerte demonstriert werden. Die Machbarkeit des ange-dachten Konzepts ist offen; alternative Lösungswege sind aber überlegt worden. Das Projekt ist wissenschaftlich interessant und der Grundlagenforschung zuzuordnen. Streng genommen passt die Arbeit jedoch in keines der drei Forschungsfelder von caesar.

### Forschungsfeld Kopplung elektronischer und biologischer Systeme

#### 1. Arbeitsgruppe Aptamere Biosensoren

Die Arbeitsgruppe ist ein gutes Beispiel für eine erfolgreiche Kooperation zwischen hochqualifizierten Biochemikern an der Universität Bonn mit Physikern und Ingenieuren bei caesar. Im Bereich der Biochemie werden wohldefinierte DNA-Stränge als selektive Sensoren für Proteine hergestellt. Ziel ist die Entwicklung eines Tischgeräts zur Detektion. Die Grundidee ist nicht neu, die Umsetzung in ein Produkt erscheint möglich. Die Arbeiten der Gruppe sind positiv zu beurteilen, aber nicht richtungsweisend für caesar.

#### 2. Arbeitsgruppe Proteinfaltung

Die Gruppe ist sehr stark analytisch ausgerichtet, die Schwerpunkte liegen in den Bereichen Bioanalytik und Bioinformatik mit der Zielorientierung Diagnostik und therapeutische Anwendungen. Die Gruppe hat mehrere Jahre handwerklich solide Entwicklungsarbeit zur Identifizierung von S-S Brücken in Proteinen und damit einen Beitrag zur Strukturbestimmung geleistet, der gut publiziert ist. Dies ist ein wis-



senschaftlich sehr interessantes und ehrgeiziges Projekt, dessen mögliche wirtschaftliche Verwertung jedoch ungesichert erscheint. Derzeit ist eine Neuorientierung der wissenschaftlichen Ausrichtung im Gange, welche die Reduzierung der heutigen Schwächen und zum Teil schwerwiegenden Nebenwirkungen einer Faktor VIII-Substitutionstherapie zum Ziel hat. In diesem Zusammenhang strebt die Arbeitsgruppe in einem ersten Schritt die gezielte Optimierung von Peptid-Protein-Wechselwirkungen an. Die Arbeitsgruppe arbeitet gut mit anderen Gruppen innerhalb caesars und mit relevanten klinischen Gruppen in Bonn zusammen.

### 3. Arbeitsgruppe Dentale Zellbiologie

Diese Arbeitsgruppe arbeitet an Zellkulturen von Stammzellen aus Zähnen. Das erste Ziel, diese Zellen zu isolieren und zu kultivieren, konnte inzwischen erreicht werden. Es werden große Hoffnungen auf die Anwendung solcher Stammzellen gesetzt; sie können bei der Behandlung von Parodontose, der häufigsten Zahnkrankheit bei Erwachsenen, zu großen Verbesserungen gegenüber der heutigen konservativen Behandlungsmethode führen.

Die sehr kleine Arbeitsgruppe aus hoch motivierten Mitarbeitern hat seit ein paar Monaten einen neuen Leiter, der über Erfahrungen in der Zellkulturforschung verfügt. Die bisherige Entwicklung der Arbeitsgruppe ist sehr positiv. Zukünftig wird zur praktischen Anwendung die Zusammenarbeit mit Immunologen und Zahnärzten notwendig werden.

### 4. Arbeitsgruppe Protein-Interaktionsanalyse

Die Arbeitsgruppe ist sehr stark an der Entwicklung und Anwendung von Technologien zur Detektion und Manipulation von Protein-Protein Wechselwirkungen interessiert, deren praktischer Einsatz und kommerzielle Verwertung mittelfristig durchaus realistisch erscheinen. Speziell hat die Arbeitsgruppe das Ras Recruitment System zur Detektion von Protein-Protein Wechselwirkungen weiterentwickelt. Dies ist eine interessante Alternative zum weithin etablierten 2-Hybrid-System in Hefe, die zur Analyse und zur Beeinflussung von Proteinnetzwerken mit Fokussierung auf Proteinkinasen eingesetzt werden soll. Ein wesentliches Ziel der Arbeit sind

G-Protein-gekoppelte Rezeptoren und die Einsetzung von Proteinkinasen als Werkzeug zur Targetvalidierung. Die Mitarbeiter sind enthusiastisch und bilden mit anderen Arbeitsgruppen innerhalb caesars einen sehr schönen Technologieverbund, der durch verstärkte Kooperationen durchaus Zukunftspotenzial hat. Die Arbeiten der Gruppen haben insgesamt eine gute Perspektive, die sich auf wissenschaftliche Exzellenz und die Bereitstellung von wirtschaftlich verwertbaren Opportunitäten stützt.

#### 5. Arbeitsgruppe Breast Cancer Research

Es handelt sich um eine gute Gruppe mit einem klaren Forschungsprogramm. Die Forschung konzentriert sich auf drei Schwerpunkte: YB-1 Charakterisierung eines neuen krebsauslösenden Proteins, Oncogen-Entwicklung von YB-1 als Diagnostikum und als Zielstruktur zur therapeutischen Wirkstofffindung sowie Definition neuer Oncogene und Bearbeitung der Proteininteraktion. Die Arbeitsgruppe ist gut in caesar eingebunden, was sich durch die Zusammenarbeit mit den Arbeitsgruppen Proteinfaltung, Protein-Interaktionsanalyse, Pflanzliche Rezeptoren und Aptamere Biosensoren verdeutlicht. Die Publikationsleistungen können ebenso wie die mögliche wirtschaftliche Verwertbarkeit ihrer Forschungsergebnisse als gut bezeichnet werden.

#### 6. Arbeitsgruppe Pflanzliche Rezeptoren

Die erst seit Mitte 2003 bestehende Arbeitsgruppe wird von einer Wissenschaftlerin der Universität Bonn geleitet. Sie arbeitet an zwei Teilprojekten, an membrangebundenen Proteinen als Biosensoren für Herbizide und an Brassinosteroiden als Schutzstoffe für Pflanzen unter Umweltbelastungen. Die Arbeiten dieser Gruppen haben einen einleuchtenden Anwendungsbezug, der auf langjähriger universitärer Grundlagenforschung aufbaut. Die Gruppe ist Hauptnutzer des Gewächshauses, hat interessante Kooperationen mit anderen Institutionen und ist sehr gut in BMBF-Verbundprojekte eingebunden. Sie hat durch die Kombination von „grüner“ Biochemie und Analytik, die Einbindung universitärer Forschung und ihrer internationalen Wirkung (Entwicklungsländer) sowie der Kombination von Grundlagenforschung mit klarer Anwendungsperspektive Vorbildcharakter für caesar.

## Forschungsfeld Kommunikationsergonomie

### 1. Arbeitsgruppe Surgical Systems Laboratory (Triplet: Computer Aided Surgery)

Die Gruppe ist international anerkannt und sehr aktiv. Mit 13 Wissenschaftlern ist sie die größte Arbeitsgruppe bei caesar. Der Schwerpunkt ihrer Arbeiten liegt in Bildgebungsverfahren. Derzeit werden mehrere Projekte bearbeitet, die nur locker zusammenhängen. Die Qualität der Arbeiten ist gut. Der Leiter erkennt Defizite rasch und bemüht sich um Verbesserung. Ziel der Arbeit ist klar die Produktentwicklung. Mit Blick auf den Leitgedanken von caesar wird in Zusammenarbeit mit der Industrie eine kurzfristige Ausgründung versucht, die auf einem guten Wege scheint.

### 2. Arbeitsgruppe Holography and Laser Technology (Triplet: Computer Aided Surgery)

Die Arbeitsgruppe hat einen Prototyp eines mobilen Laser Holographiesystems für Anwendungsuntersuchungen erstellt. Damit wurde eine erste Nutzung zur Topographieermittlung an Gesichtern für den medizinischen Einsatz entwickelt; eine Ausweitung auf forensische Anwendungen erscheint möglich. Aufgrund der im Institut vorhandenen Expertise in der Bildverarbeitung konnte eine neuartige Datenerfassung integriert werden, die die Speicherung und dreidimensionale Betrachtung am PC gestattet. Mit Blick auf die Anwendungen sollte nun ein industrieller Partner gefunden bzw. eine Ausgründung angestrebt werden.

Basierend auf medizinischen Anwendungsuntersuchungen zur Verwendbarkeit von CO<sub>2</sub>-Lasern bei der Abtragung von Hartgeweben wurden verschiedene Laser gebaut. Die guten Ergebnisse mit Eigenbauten sollen nun mit industriell verfügbaren Lasern verifiziert werden. Dies sollte die Grundlage für die Übertragung auf einen industriellen Partner bilden. Basierend auf einem Nebenprodukt der medizinisch ausgerichteten Applikationsforschung wurde eine Industrieanwendung für MTU gefunden.

Die Arbeitsgruppe hat das Potenzial für eine Ausgründung. Die langfristige wirtschaftliche Tragfähigkeit muss aber überprüft werden und gegebenenfalls eine Lizenzvergabe angestrebt werden. Eine Weiterentwicklung in neuere Lasertechnolo-

gien muss die Gesamtausrichtung des Institutes ebenso wie das Aufgreifen neuerer Technologien berücksichtigen. Neben der existierenden Zusammenarbeit mit Medizinern sollte auch die Verbindung zu anderen auf dem Lasergebiet führenden Instituten vertieft werden, um so die gravierenden Wissensdefizite auf dem Gebiet der Medizintechnik zu schließen.

### 3. Arbeitsgruppe Rapid Prototyping (Triplet: Computer Aided Surgery)

Die Gruppe arbeitet anwendungsorientiert mit dem eindeutigen Fokus auf eine Ausgründung als Dienstleister für die Medizin. Es gibt kein klares Konzept für die wissenschaftliche Arbeit. Die Gruppe passt nicht in das Profil von caesar und wird von der Leitung auch zu wenig unterstützt. Die Arbeitsgruppenleiter sind engagiert, aber es fehlt an Erfahrung in der Leitung einer solchen Gruppe und in der Überführung von Ergebnissen in eine Ausgründung. Die Arbeitsthemen sind im nationalen Kontext nicht neu. Wissenschaftlicher oder kommerzieller Erfolg ist nicht zu erwarten.

### 4. Arbeitsgruppe Graph Drawing

Die Arbeitsgruppe ist auf vier Jahre angelegt und besteht jetzt im letzten Jahr. Das Ziel ist die Entwicklung eines marktfähigen Produktes zum Graphzeichnen mit anschließender Ausgründung. Die Entwicklung des Produktes wurde erreicht. Hinsichtlich einer Ausgründung existiert bislang nur ein Konzept. Das Projekt weist keinerlei Bezug zu den anderen Projekten bei caesar auf, passt aber thematisch in das Forschungsfeld „Ergonomie“.

### 5. Arbeitsgruppe Financial Engineering

Die Gruppe arbeitet stark drittmittelorientiert und mit einem starken Anwendungsbezug im Bereich Finanzstatistik und Versicherungsmathematik. Es gibt eine Vielzahl sehr guter und interessanter Kooperationen mit der Industrie und mit anderen Hochschulen. Auch die Publikationsleistung ist zufriedenstellend. Die Arbeitsgruppe wird gut geführt, ist aber mit anderen Forschungsgruppen bei caesar nur gering vernetzt. Insgesamt sind die Arbeiten als gut zu beurteilen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Fülle der angegangenen Fragestellungen zu wenig zu einem Gesamtkonzept zusammengeführt sind. Dagegen sind die Leistungen der überwiegenden Zahl der Arbeitsgruppen weniger problematisch. So leisten von den insgesamt 21 Arbeitsgruppen 13 gute bis sehr gute wissenschaftliche Arbeit leisten. Die übrigen Gruppen bearbeiten vielfach ein zu breites Spektrum von Forschungsthemen; in einigen Fällen lässt die unterkritische Gruppengröße eine zufrieden stellende Bearbeitung auch nicht zu. Künftig sollte die wissenschaftliche Arbeit auf zwei Schwerpunktprogramme in der biowissenschaftlichen und Medizintechnik-Forschung fokussiert werden, wobei in der biowissenschaftlichen Forschung zusätzlich zum Krebs auch andere Fragestellungen wie zum Beispiel neurologische Themen aufgegriffen werden sollten. Hierfür spricht die besondere wissenschaftliche Infrastruktur in der Region. Die positiv beurteilten Gruppen können bei der Neuausrichtung als Grundstock dienen. Die thematisch nicht in das neue Konzept passenden Arbeitsgruppen sollten nicht weitergeführt werden. Empfehlungen zur organisatorischen Ausgestaltung der dringend notwendigen Neustrukturierung werden im Folgenden gegeben.

### **B.III. Zur Organisation und Ausstattung**

Caesar ist als Stiftung mit den Organen Vorstand, Stiftungsrat und Wissenschaftlicher Beirat organisiert. Der beiden Vorstandsmitglieder sind gesetzliche Vertreter der Stiftung und führen jeweils die Geschäfte in den Bereichen natur- und ingenieurwissenschaftliche Forschung sowie Administration. Der wissenschaftliche Vorstand hat einen sehr großen Freiraum in der Neuberufung von Wissenschaftlern und damit bei der wissenschaftlichen Profilbildung des Instituts. Die große Breite der Themen lässt aber eine angemessene Betreuung der Arbeitsgruppen nicht zu. Da der derzeitige wissenschaftliche Vorstand Ende 2005 ausscheidet, besteht jetzt die Gelegenheit zu einer inhaltlichen und organisatorischen Neuausrichtung, die genutzt werden sollte. Es empfiehlt sich, für die beiden neuen Forschungsfelder jeweils einen wissenschaftlichen Vorstand zu benennen. Hierbei sollte es sich um international renommierte Wissenschaftler handeln, die gegebenenfalls eine eigene Arbeitsgruppe mit ans Insti-

tut bringen können. Die beiden wissenschaftlichen Vorstände hätten die unmittelbare Verantwortung dafür, dass ihre jeweiligen Bereiche zur Exzellenz geführt werden.

Die Leitung des Hauses sollte ein Direktor mit Industrie- und Managementenerfahrung (Managing Director) übernehmen. Seine Aufgabe wäre es, den Abstimmungsprozess und die Zusammenführung der beiden Forschungsbereiche zu erleichtern und Prioritätsentscheidungen herbeizuführen. Grundsätzlich sollten Entscheidungen kollegial zwischen den drei Direktoren getroffen werden, im Konfliktfall aber sollte die Entscheidungsgewalt beim Managing Director liegen. Darüber hinaus wäre seine Aufgabe die industrielle Vermarktung der Produkte mit Hilfe externer Berater in der Wirtschaft (Business Angels). Hierfür müssten ihm entsprechende Ressourcen in Form von Mitarbeiter-Stellen zur Verfügung stehen.

Neben der Entwicklung und Vermarktung eigener Produkte sowie der Unterstützung bei Ausgründungen sollte sich caesar zu einem Inkubator entwickeln, der externen Arbeitsgruppen auf Zeit Infrastruktur und Finanzierung zur Verfügung stellt, um bereits vorhandene Produkte zur Marktreife bringen zu können.

Von den 15 Stiftungsratsmitgliedern kommen vier aus der Wissenschaft und der Wirtschaft, weitere fünf sind politische Mandatsträger. Der Stiftungsrat tagt zweimal jährlich und überwacht die Rechtmäßigkeit, Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit der Geschäftsführung durch den Vorstand. Der Stiftungsrat sollte so gestaltet werden, dass er Richtungsentscheidungen in Form eines Aufsichtsrates wahrnehmen kann. Dazu ist es notwendig, Zahl und Gewicht der Mitglieder aus Wissenschaft und Wirtschaft zu stärken. Der Beiratsvorsitzende sollte in jedem Fall Sitz und Stimme im Stiftungsrat haben.

Der Wissenschaftliche Beirat hat bisher außer im Jahr 2002 jährlich getagt. Über die Ergebnisse wurde mündlich durch den Vorsitzenden berichtet, im Jahr 2003 wurde ein schriftlicher Bericht der Leitung übergeben. Konstruktive Kritik des Beirats wurde seitens des Instituts offenbar nicht genügend aufgegriffen. Im Zuge der empfohlenen Neustrukturierung von caesar sollte der Beirat entsprechend der thematischen Fokussierung neu zusammengesetzt werden. Er sollte die Phase der Neustrukturierung

intensiv und kritisch begleiten und in dieser Zeit etwa viermal jährlich tagen; gegebenenfalls sollten die Mitglieder für die zusätzliche Belastung finanzielle entschädigt werden.

Entsprechend dem Gründungskonzept von caesar sind alle wissenschaftlichen Mitarbeiter befristet angestellt mit einer maximalen Vertragsdauer von fünf Jahren. Dies führt dazu, dass es zum Teil schwierig ist, sehr gute Mitarbeiter zu gewinnen. Besonders für Arbeitsgruppenleiter ist eine mit einer starren Grenze versehene zeitlich befristete Anstellung nicht immer attraktiv. In einem neuen Konzept sollte daher die generelle strenge Befristung aller Verträge aufgegeben und für Gruppenleiter in besonderen Fällen die Möglichkeit einer unbefristeten Anstellung gegeben werden. Für hervorragende Mitarbeiter, die unabdingbar für eine Fortführung erfolgreicher Projekte sind, sollte ebenfalls die Möglichkeit einer befristeten Verlängerung für weitere zwei bis drei Jahre gegeben werden. Damit Projekte auch nach Weggang von Mitarbeitern erfolgreich beendet werden können sowie zum Erhalt des bei caesar gewonnen Know-how erscheint ein Verhältnis von 20:80 unbefristete zu befristeten Anstellungen sinnvoll. Damit würde caesar seine Attraktivität als Arbeitgeber für sehr gut qualifizierte Wissenschaftler deutlich erhöhen. Die notwendige große Flexibilität bliebe dennoch bestehen.

Im April 2003 hat caesar ein neues Gebäude bezogen, das für 341 Mitarbeiter ausgelegt ist. Derzeit arbeiten dort insgesamt 171 Wissenschaftler sowie Technisches und Verwaltungspersonal. Zur Infrastruktur gehören neben einer sehr gut ausgestatteten Bibliothek auch ein Gewächshaus, ein Transmissionselektronenmikroskop, das Virtual Reality Center und ein Reinraum. Für viele Caesar-Mitarbeiter war diese ausgezeichnete Infrastruktur Motivation für ihre Bewerbung. Die Infrastruktur wird nicht nur von den Mitarbeitern, sondern auch von den Universitäten in der Region genutzt. Die Nutzungsmodalitäten sind in Kooperationsverträgen festgelegt.

Aus den Stiftungserträgen stehen caesar im Jahr 2004 14,6 Mio. Euro (2003: 11,5 Mio. Euro, 2002: 10,2 Mio. Euro) zur Verfügung. Die Drittmittelinwerbungen haben von 115 T€ im Jahr 1999 auf 1,2 Mio. Euro im Jahr 2002 zwar zugenommen, sie betragen aber in 2002 lediglich ein Zehntel des Ertrages aus dem Stiftungskapital. Ins-

gesamt ist der Anteil an Drittmitteln nach vier Jahren wissenschaftlicher Arbeit zu gering. Aufgrund des ausreichenden Stiftungshaushalts besteht seitens der Wissenschaftler offensichtlich nur geringe Notwendigkeit, zusätzlich Drittmittel einzuwerben. Caesar strebt an, die Kosten der Arbeitsgruppen zu einem Drittel durch Drittmittel zu finanzieren. An diesem Ziel sollte festgehalten und durch entsprechende Reduzierung des Finanzierungsanteils aus dem Stiftungshaushalt sollten wirksame Anreize für die Einwerbung von Drittmitteln gesetzt werden.

#### **B.IV. Zu Patenten, Ausgründungen und Veröffentlichungen**

Von 1999 bis 2002 wurden 27 Patente angemeldet, 2003 waren es sechs. Bisher wurden zwei Patente erteilt. Ausgründungen gibt es bisher noch keine, wenngleich sie in einigen wenigen Fällen kurz bevorstehen. Die Umsetzung des Konzepts von caesar, innerhalb von fünf Jahren von der Grundlagenforschung bis hin zur Erstellung eines Produkts und zur Ausgründung zu gelangen, hat sich damit als schwierig erwiesen. Dies entspricht der Erfahrung in der Wissenschaft, dass von der Realisierung einer Innovation im Labor bis zur Produktreife im Allgemeinen wesentlich längere Zeiträume erforderlich sind. Fragen der Ausgründung sollten künftig bevorzugt zu den Aufgaben des Managing Directors gehören.

Die Publikationsleistungen sind in den einzelnen Arbeitsgruppen sehr unterschiedlich. Einigen Arbeitsgruppen kann eine gute Publikationsleistung bescheinigt werden, insgesamt jedoch stagnierte die Zahl der Veröffentlichungen von 1999 bis 2002. Auch wenn die Publikationsleistungen bei caesar im Vergleich zu klassischen Forschungseinrichtungen einen anderen Stellenwert haben und Patentierungen und Ausgründungen Vorrang eingeräumt wird, ist eine Steigerung der Publikationsleistung doch möglich und zu empfehlen.



## **B.V. Zu den Kooperationen und zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses**

Zu begrüßen ist, dass caesar eng mit universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie mit Industrieunternehmen der Region kooperiert. Mit den Universitäten in Bonn, Aachen, Köln und Düsseldorf wurden Kooperationsverträge geschlossen. Darin ist die Zusammenarbeit und vor allem die Nutzung der Infrastruktur festgelegt. Dies betrifft besonders die Universität Bonn, mit der eine Vereinbarung über den gemeinsamen Betrieb eines Technikums getroffen wurde.

Über die regionalen Kooperationen hinaus arbeitet caesar mit einer Vielzahl von nationalen Universitäten in Verbundprojekten und DFG-Vorhaben zusammen. Künftig sollte das Institut seinem europäischen Anspruch größere Beachtung schenken und die Zusammenarbeit mit weiteren Universitäten und Forschungseinrichtungen in europäischen Ländern verstärken, wie dies in vergleichbarer Weise mit amerikanischen Forschungseinrichtungen geschehen ist.

Insgesamt besteht der Eindruck, dass die Kooperationspartner bei caesar besonders die hervorragende Infrastruktur wie z. B. das Transmissionselektronenmikroskop, das Gewächshaus und den Reinraum schätzen. Hervorzuheben ist ebenfalls die unkomplizierte Zusammenarbeit zwischen sehr unterschiedlichen Disziplinen. Von den Kooperationspartnern wird caesar aber nicht nur als Ressource, sondern auch als Ideengeber gesehen. caesar sollte gleichwohl darauf achten, dass es nicht zu sehr als Dienstleister in Anspruch genommen wird und seine Rolle als wissenschaftlicher Partner und Ideengeber beachten.

Eine Verstärkung der Zusammenarbeit mit Universitäten ist zukünftig auch mit Blick auf die Gewinnung von wissenschaftlichem Nachwuchs anzuraten. Umgekehrt kann und soll im Wege einer stärkeren Zusammenarbeit mit Hochschulen Mitarbeitern der Weg in eine akademische Karriere geebnet werden. Gemeinsame Berufungen mit Hochschulen scheiterten bisher aufgrund der zeitlich befristeten Anstellung von maximal fünf Jahren bei caesar. Dies kann durch eine entsprechende Neuregelung behoben werden. Aufgrund seiner exzellenten Infrastruktur ist caesar auch für Forschungsaufenthalte auswärtiger Wissenschaftler interessant, um in dieser Zeit ein in

der Entwicklung befindliches Produkt zur Marktreife zu bringen. Hierzu bietet sich ein Gastprogramm an.

## **B.VI. Zusammenfassende Bewertung**

Caesar hat die Aufgabe, Grundlagen- und anwendungsbezogene Forschung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften zu betreiben und die Forschung in Produkte sowie Ausgründungen innerhalb von fünf Jahren zu überführen. Zur Durchführung dieses hochgesteckten Zieles wurden neue Rahmenbedingungen geschaffen, um Wissenschaftler ohne administrative Einengungen gewinnen zu können. Dazu gehören eine eigene leistungsabhängige Gehaltsstruktur, eine strikte Befristung der Projekte und Arbeitsverträge der Mitarbeiter zur Sicherung einer hohen Flexibilität sowie eine Budgetzuweisung an Gruppenleiter, über die sie eigenständig verfügen können. Ausgezeichnete Räumlichkeiten und eine hervorragende Infrastruktur sollten international renommierten Wissenschaftlern die Möglichkeit für exzellente Forschung geben.

Insgesamt wurde seit Berufung des Gründungsdirektors 1999 eine engagierte Aufbauarbeit geleistet. Die hochgesteckten Ziele wurden jedoch nur teilweise erreicht, eine Einbettung des Instituts in die nationale Wissenschafts- und Forschungslandschaft ist noch nicht überzeugend gelungen. So kann 13 von 21 Arbeitsgruppen eine gute bis sehr gute Qualität ihrer wissenschaftlichen Forschung attestiert werden, bei den anderen ist das Niveau der Arbeiten nicht überzeugend. Unabhängig von der Qualität der Arbeiten gibt es Arbeitsgruppen, die thematisch isoliert sind und nicht in das Konzept von caesar passen. Ausgründungen gab es bisher noch keine und auch die Patentierungen, Drittmittelwerbungen und Publikationsleistung sind insgesamt noch nicht überzeugend. Das Spektrum der drei Forschungsfelder ist zu breit, eine Fokussierung auf maximal zwei Forschungsthemen ist dringend anzuraten. Als neue Forschungsschwerpunkte werden Biowissenschaften und ein Technikscherpunkt mit biologisch-medizinischen Themen empfohlen, wobei gut beurteilte Arbeitsgruppen die Basis bilden sollte. Jedem der beiden Forschungsthemen sollte künftig ein

wissenschaftlicher Vorstand vorstehen. Für die Leitung des Hauses wird die Berufung eines Vorstands mit Industrie und Managementenerfahrung vorgeschlagen.

Zur Gewinnung exzellenter Wissenschaftler ist es notwendig und sinnvoll, von der strengen, auf maximal fünf Jahre beschränkten Projektdauer und Einstellung der Mitarbeiter in geeigneten Fällen abzuweichen und die Möglichkeit einer unbefristeten Anstellung zu schaffen. Ein Anteil von einem Fünftel unbefristeter Stellen sollte angestrebt werden, um das bei caesar gewonnene Know-how zu erhalten.

Der Wissenschaftliche Beirat sollte zukünftig stärker in Entscheidungen, wie z. B. der Beschaffung von Großgeräten, einbezogen werden. In der Phase der Neustrukturierung sollte er viermal pro Jahr tagen. Eine Stärkung der Position von Vertretern aus Wissenschaft und Wirtschaft im Stiftungsrat ist unerlässlich.

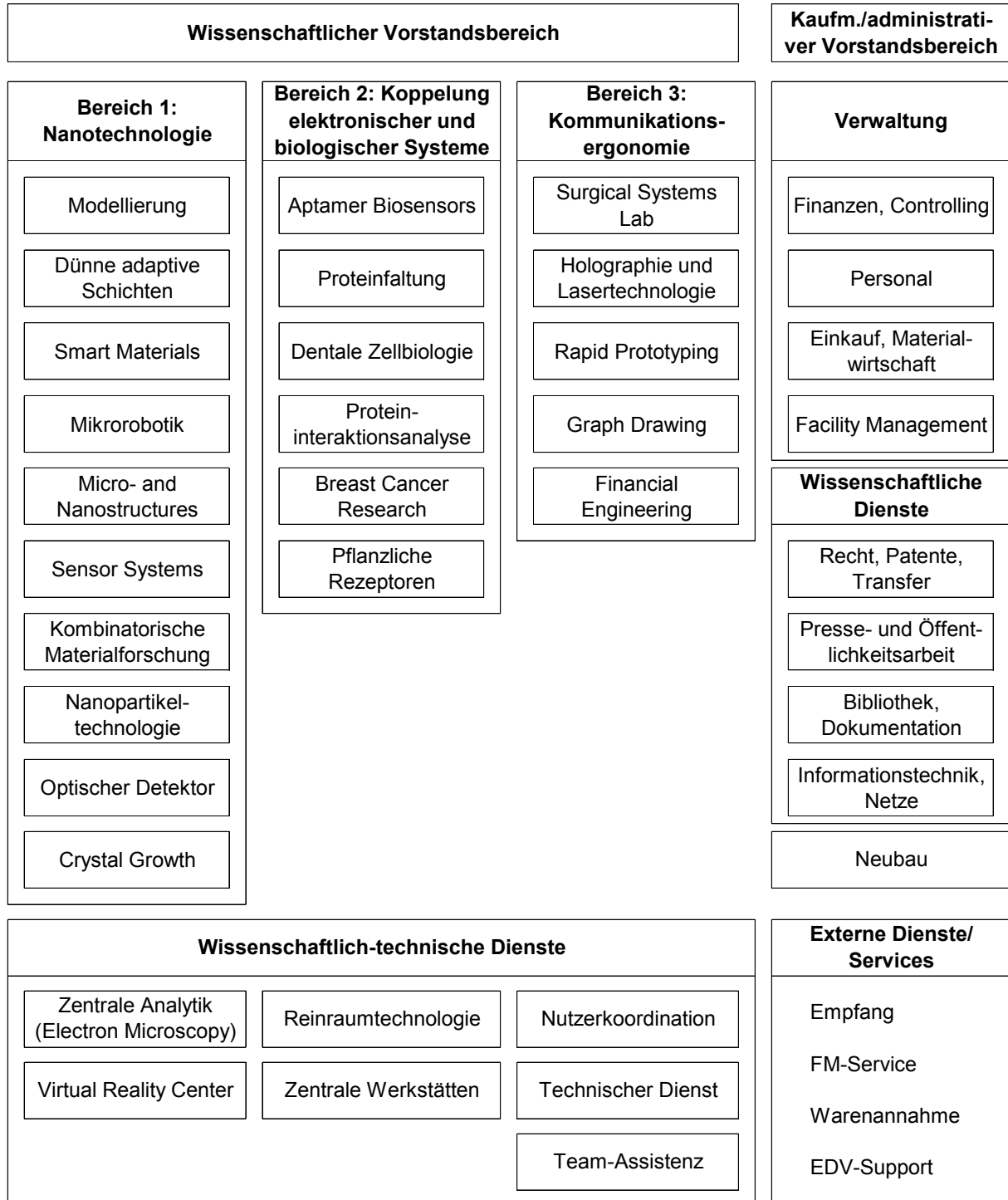
Die Kooperationen von caesar beschränken sich zu sehr auf Forschungseinrichtungen der Umgebung. Will caesar seinem europäischen Anspruch gerecht werden, muss die Zusammenarbeit mit weiteren nationalen und internationalen Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und der Industrie erweitert werden. Eine intensivere Zusammenarbeit mit Universitäten sichert die Gewinnung wissenschaftlicher Mitarbeiter und ebnet den Caesar-Mitarbeitern den Einstieg in die akademische Laufbahn. Die Einführung eines Gästeprogramms würde es Hochschullehrern erlauben, die hervorragende Infrastruktur von caesar für eine begrenzte Zeit zu nutzen und das Know-how bei caesar zu erweitern.

Die Umsetzung des Gründungskonzepts von caesar ist zwar teilweise, insgesamt aber noch nicht in überzeugender Weise gelungen. Für eine Neukonzipierung wird die umgehende Einrichtung einer Findungskommission empfohlen, die auch die Struktur von caesar entsprechend den Empfehlungen des Wissenschaftsrates überprüft und gegebenenfalls anpasst.

## Anhang 1

### Organigramm der Stiftung caesar

Stand: 1. September 2003



Quelle: caesar

## Anhang 2

### Personal der Stiftung caesar

Stand: 1. September 2003

<b>Bezeichnung</b>	<b>Gehaltsband<sup>1)</sup></b>	<b>Mitarbeiterzahl</b>
Arbeitsgruppenleiter	extern finanziert	5,0
	F 4 - F 5	16,0
Wissenschaftliche Mitarbeiter <sup>2)</sup>	F 3	77,0
Doktoranden	F 2	13,0
<b>Zwischensumme</b>		<b>111,0</b>
Technisch-Wissenschaftl. Assistenz	V/I 2 - V/I 5	20,0
Team-Assistenz	V/I 2	5,0
<b>Zwischensumme</b>		<b>25,0</b>
Abteilungsleiter	V/I 4 - V/I 5	7,0
Referenten	V/I 3	7,0
Sachbearbeiter	V/I 2	14,0
Sekretariat	V/I 2	3,0
Facility Management	V/I 2	4,0
<b>Zwischensumme</b>		<b>35,0</b>
<b>Summe Gesamt</b>		<b>171,0</b>

1) F = Forschung, V = Verwaltung, I = Infrastruktur. - 2) Darunter 3 im wissenschaftlich-technischen Dienst.

Quelle: caesar

### Anhang 3

Verteilung des Personals im wissenschaftlichen Bereich  
auf die einzelnen Arbeitsgruppen

Stand: 1. September 2003

Arbeitsgruppe	Wissenschaftler	Doktoranden	Summe
Modellierung	6,0	-	6,0
Dünne adaptive Schichten	5,0	1,0	6,0
Smart Materials	7,0	-	7,0
Mikrorobotik	2,0	-	2,0
Micro- and Nanostructures	4,0	-	4,0
Sensor Systems	3,0	-	3,0
Kombinatorische Materialforschung	2,0	1,0	3,0
Nanopartikeltechnologie	4,0	-	4,0
Optischer Detektor	1,0	1,0	2,0
Crystal Growth	7,0	2,0	9,0
Aptamere Biosensors	3,0	1,0	4,0
Proteinfaltung	5,0	-	5,0
Dentale Zellbiologie	2,0	-	2,0
Proteininteraktionsanalyse	4,0	-	4,0
Breast Cancer Research	2,0	-	2,0
Pflanzliche Rezeptoren	3,0	3,0	6,0
Surgical Systems Lab	12,0	1,0	13,0
Holographie/C02 Laser	5,0	2,0	7,0
Rapid Prototyping	7,0	-	7,0
Graph Drawing	7,0	-	7,0
Financial Engineering	4,0	1,0	5,0
<b>Zwischensumme</b>	<b>95,0</b>	<b>13,0</b>	<b>108,0</b>
Reinraum	5,0	-	5,0
Zentrale Analytik	3,0	-	3,0
Zentrale Werkstätten	3,0	-	3,0
Nutzerkoordination	2,0	-	2,0
Technischer Dienst	10,0	-	10,0
Team-Assistenz	5,0	-	5,0
<b>Zwischensumme</b>	<b>28,0</b>	<b>-</b>	<b>28,0</b>
<b>Summe Gesamt</b>	<b>123,0</b>	<b>13,0</b>	<b>136,0</b>

Quelle: caesar

## Anhang 4

Von der Stiftung caesar in den Jahren 1999 bis 2002  
eingeworbene Drittmittel nach Drittmittelgebern

Stand: 1. September 2003

Arbeitsgruppe	Drittmittel- geber	Drittmittel in T€ (gerundet)				Summe
		1999	2000	2001	2002	
Modellierung	DFG	84,1	67,9	60,8	25,4	238,2
	Bund	-	-	-	-	-
	Wirtschaft	19,8	235,2	-	-	255,0
	Sonstige	-	-	-	-	-
<b>Summe</b>		<b>103,9</b>	<b>303,1</b>	<b>60,8</b>	<b>25,4</b>	<b>493,3</b>
Adaptive Schichten	DFG	-	-	-	-	-
	Bund	-	-	19,7	80,0	99,7
	Wirtschaft	-	-	-	0,5	0,5
	Sonstige	-	-	-	-	-
<b>Summe</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>19,7</b>	<b>80,5</b>	<b>100,1</b>
Smart Materials	DFG	-	-	-	-	-
	Bund	-	-	288,1	201,1	489,2
	Wirtschaft	-	-	-	25,0	25,0
	Sonstige	-	12,3	-	90,2	102,5
<b>Summe</b>		<b>-</b>	<b>12,3</b>	<b>288,1</b>	<b>316,3</b>	<b>616,8</b>
Crystal Growth	DFG	-	-	-	-	-
	Bund	-	-	21,7	56,0	77,7
	Wirtschaft	-	-	138,9	128,3	267,2
	Sonstige	-	-	-	2,5	2,5
<b>Summe</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>160,5</b>	<b>186,8</b>	<b>347,3</b>
Proteinfaltung	DFG	-	-	-	-	-
	Bund	-	-	115,7	335,1	450,8
	Wirtschaft	-	-	-	0,2	0,2
	Sonstige	-	-	-	2,9	2,9
<b>Summe</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>115,7</b>	<b>338,2</b>	<b>453,9</b>
Surgical Systems Lab	DFG	-	-	-	-	-
	Bund	-	-	62,6	88,8	151,4
	Wirtschaft	-	-	-	100,0	100,0
	Sonstige	-	-	-	-	-
<b>Summe</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>62,6</b>	<b>188,8</b>	<b>251,4</b>
Rapid Prototyping	DFG	-	-	-	-	-
	Bund	-	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	13,7	13,7
	Sonstige	-	-	-	-	-
<b>Summe</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>13,7</b>	<b>13,7</b>

noch Anhang 4

Arbeitsgruppe	Drittmittel- geber	Drittmittel in T€ (gerundet)				Summe
		1999	2000	2001	2002	
Holographie	DFG	11,7	-	-	-	11,7
	Bund	-	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-	-
<b>Summe</b>		<b>11,7</b>	-	-	-	<b>11,7</b>
Graph Drawing	DFG	-	-	-	-	-
	Bund	-	-	9,2	-	9,2
	Wirtschaft	-	-	-	0,1	0,1
	Sonstige	-	-	-	3,1	3,1
<b>Summe</b>		-	-	<b>9,2</b>	<b>3,2</b>	<b>12,4</b>
Financial Engineering	DFG	-	-	-	-	-
	Bund	-	-	19,7	63,4	83,1
	Wirtschaft	-	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	0,1	0,1
<b>Summe</b>		-	-	<b>19,7</b>	<b>63,5</b>	<b>83,2</b>
Recht/Patente	DFG	-	-	-	-	-
	Bund	-	-	-	3,9	3,9
	Wirtschaft	-	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-	-
<b>Summe</b>		-	-	-	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>
<b>Summen Drittmittelgeber</b>	<b>DFG</b>	<b>95,8</b>	<b>67,9</b>	<b>60,8</b>	<b>25,4</b>	<b>250,0</b>
	<b>Bund</b>	-	-	<b>536,7</b>	<b>828,3</b>	<b>1.365,1</b>
	<b>Wirtschaft</b>	<b>19,8</b>	<b>235,2</b>	<b>138,9</b>	<b>267,8</b>	<b>661,7</b>
	<b>Sonstige</b>	-	<b>12,3</b>	-	<b>98,8</b>	<b>111,0</b>
<b>I n s g e s a m t</b>		<b>115,6</b>	<b>315,4</b>	<b>736,4</b>	<b>1.220,3</b>	<b>2.387,7</b>

Quelle: caesar



## **Anhang 5**

### Von der Stiftung caesar eingereichte Unterlagen

- Antworten auf den Fragebogen des Wissenschaftsrates
- Kurzer Abriss der Geschichte der Einrichtung
- Organigramm
- Satzung
- Forschungsprogramm der Stiftung caesar
- Wirtschaftsplan (Budget 2003)
- Jahresbericht
- Mitarbeiterlisten im wissenschaftlichen Bereich nach Dienstbezeichnungen, Zugehörigkeit zu Arbeitsgruppen usw.
- Liste der eingeworbenen Drittmittel 1999-2002 einschl. Liste der jeweiligen Drittmittelprojekte
- Publikationsliste einschließlich quantitativer Übersicht 1999-2003
- Listen zu abgeschlossenen Promotions- und Habilitationsarbeiten sowie Diplom- und Masterarbeiten bei caesar
- Listen zu (Lehr-)Veranstaltungen, Gastwissenschaftlern, nationalen und internationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen, Gremienzugehörigkeiten, Gastaufenthalten von Caesar-Wissenschaftlern, Kooperationsverträgen und Forschungspreisen
- Liste der Mitglieder des Beirats sowie Gutachten/Protokolle