



Forschungsinstitut für Kommuni-
kation, Informationsverarbeitung
und Ergonomie in der For-
schungsgesellschaft für Ange-
wandte Naturwissenschaften e.V.
(FGAN-FKIE), Wachtberg-
Werthhoven

ANHANG II.2.

Bewertungsbericht zum Forschungsinstitut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie in der Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften e.V. (FGAN-FKIE), Wachtberg-Werthhoven

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Vorbemerkung	5
A. Darstellung	7
A.I. Entwicklung, Aufgaben und Arbeitsschwerpunkte	7
I.1. Entwicklung	7
I.2. Aufgaben	8
I.3. Arbeitsschwerpunkte der Abteilungen	11
A.II. Organisation und Ausstattung.....	13
II.1. Organisation	13
II.2. Ausstattung	17
A.III. Forschung und wissenschaftsbasierte Dienstleistungen.....	23
III.1. Forschung.....	23
III.2. Wissenschaftsbasierte Dienstleistungen	33
A.IV. Künftige Entwicklung	34
B. Bewertung	37
B.I. Aufgaben und wissenschaftliche Bedeutung	37
B.II. Arbeitsschwerpunkte	38
II.1. Forschung und Entwicklung	38
II.2. Wissenschaftsbasierte Dienstleistungen	46
B.III. Organisation und Ausstattung.....	46
III.1. Organisation	46
III.2. Ausstattung.....	48
B.IV. Zusammenfassung	49
Anhang	53
Abkürzungsverzeichnis.....	63

Vorbemerkung

Der vorliegende Bewertungsbericht zum Forschungsinstitut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie (FGAN-FKIE) ist in zwei Teile gegliedert. Der darstellende Teil ist mit dem Institut 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, Aufgaben und Arbeitsschwerpunkte

Das Forschungsinstitut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie (FKIE) ist mit seinen Forschungsarbeiten darauf ausgerichtet, die Leistungsfähigkeit der militärischen Führungs- und Aufklärungssysteme sowie der Kommunikationseinrichtungen der Bundeswehr unter Einsatz neuester Technologien und Verfahren, insbesondere moderner Informationstechnik zu verbessern. Das Institut hat seinen Sitz in Wachtberg-Werthhoven bei Bonn.

Das FKIE ist ein rechtlich unselbständiges Institut und bildet mit zwei weiteren Einrichtungen – dem Forschungsinstitut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik (FHR) in Wachtberg-Werthhoven sowie dem Forschungsinstitut für Optronik und Mustererkennung (FOM) in Ettlingen – die Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften e.V. (FGAN). Die FGAN bearbeitet als einzige Forschungseinrichtung Deutschlands nahezu ausschließlich wehrtechnische Fragestellungen. Sie konzentriert sich insbesondere auf Forschungsaufgaben, mit denen die Leistungsfähigkeit der Aufklärungs- und Führungssysteme der Bundeswehr erhöht werden soll.

I.1. Entwicklung

Das FKIE hat drei Vorgängerinstitute, aus denen es im Jahre 1999 durch Zusammenlegung hervorgegangen ist: Das Forschungsinstitut für Funk und Mathematik (FFM), das Forschungsinstitut für Anthropotechnik (FAT) und das Institut für Fernmeldetechnik und Elektronik (IFE).

Ältestes Institut war das FFM, das aus zwei Forschungsgruppen an der TU Berlin/Heinrich-Hertz-Institut bzw. an der FU Berlin/Hahn-Meitner-Institut entstanden ist. Diese Gruppen traten als FFM 1964 der Gesellschaft zur Förderung der astrophysikalischen Forschung e.V. – der Vorgängereinrichtung der FGAN – bei. Wegen der besonderen Situation Berlins und des wehrtechnischen Forschungsgegenstandes war im Jahre 1965 ein Umzug nach Wachtberg-Werthhoven erforderlich. Aufgabenstellung bei Gründung war, die Luftraumüberwachung für die Belange der Bundeswehr zu „digitalisieren“, und zwar sowohl für den Radarbereich als auch für die weiterführende Sensordatenverarbeitung und die Flugplanung. 1965 wurde das Spekt-

rum der Arbeiten um Forschungsarbeiten zur Gestaltung von Führungssystemen (*command and control*) erweitert.

Das FAT entstand Ende der 60er Jahre aus einer Arbeitsgruppe der TU Berlin, die sich mit Flugführungsfragen und Flugsimulation befasste, und wurde ebenfalls in Wachtberg angesiedelt. Das Aufgabenspektrum wurde auf alle Fragen zu „*human factors*“ für die Bundeswehr erweitert.

Das IFE wurde 1975 zur Bearbeitung von Fragen der Fernmeldeaufklärung gebildet. Es entstand aus einer EloKa-Arbeitsgruppe der Vorgängereinrichtung des heutigen Forschungsinstituts für Hochfrequenzphysik und Radartechnik (FGAN-FHR).

Ebenfalls im Jahr 1975 wurde die damalige Trägerorganisation, die Gesellschaft zur Förderung der astrophysikalischen Forschung e.V., umbenannt in Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften e.V. (FGAN).

Die Umstrukturierung der FGAN im Jahr 1999 beinhaltete eine Reduzierung der Institute von ehemals sechs auf drei und eine Konzentration auf die Arbeitsgebiete Radar, Optronik sowie Führungssysteme und Kommunikation. Dabei wurden das FFM (unter Ausgliederung der Radaraktivitäten), das FAT und das IFE im April 1999 zum Forschungsinstitut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie fusioniert.

I.2. Aufgaben

a) Aufgabenspektrum

Die Forschungsaufgaben des FKIE richten sich an aktuellen und zu erwartenden Anforderungen der Bundeswehr aus. In den vergangenen Jahren haben die geänderten sicherheitspolitischen Rahmenbedingungen zu neuen Einsatz- und Aufgabengebieten der Bundeswehr geführt. Dies ist mit einem umfassenden Transformationsprozess der Bundeswehr verbunden. Die Bundeswehr muss sich den Anforderungen von teilstreitkraftübergreifenden und internationalen Einsätzen stellen, in denen die Befähigung zur Vernetzten Operationsführung (NetOpfü) eine zentrale Komponente darstellt.

Eine Voraussetzung hierfür ist, so das FKIE, ein (teil-) streitkräftegemeinsamer und führungsebenenübergreifender Kommunikations- und Informationsverbund, der Informationsüberlegenheit erzeugt und schnelle Führungs- und Entscheidungsprozesse unterstützt.

Das FKIE greift die hieraus entstehenden Anforderungen an die Kommunikations- und Informationssysteme für die Streitkräfte auf, analysiert sie und entwickelt wissenschaftlich fundierte Konzepte, Methoden und Werkzeuge. Unter Berücksichtigung aktueller Forschungsergebnisse aus Grundlagen- und Angewandter Forschung und unter Abschätzung der Technologiefortschritte in der Informationstechnik und Telekommunikation werden laut FKIE die Forschungsziele des Instituts kontinuierlich weiter entwickelt und angepasst.

Die Forschungsarbeiten des FKIE befassen sich mit dem gesamten Spektrum des militärischen Führungs- und Aufklärungsprozesses. Dieser umfasst die Weiterentwicklung moderner Zielverfolgungsverfahren in einem Netz unterschiedlicher Sensoren, die Aufklärung von Ort und Eigenschaften von Übertragungseinrichtungen, die verdichtende Verarbeitung gewonnener Daten und Informationen, die Verarbeitung und konsistente Verteilung von Informationen in verteilten Informationssystemen, die sichere Ausbreitung in Funknetzen und schließlich die Konzeption und Realisierung geeigneter Benutzungsoberflächen im Sinne einer intelligenten Unterstützung der jeweiligen Anwender. Diese Forschungsarbeiten sind laut FKIE ausschließlich anwendungsorientiert.

Zu den Aufgaben des FKIE gehört ebenfalls die fachliche Beratung des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) und seiner nachgeordneten Bereiche. Diese Beratung besteht insbesondere in der Begleitung von Forschungsprojekten der Rüstungsindustrie, in der Erarbeitung von Planungsunterlagen und in Stellungnahmen zu Angeboten der Industrie. Außerdem berät und vertritt das FKIE das BMVg in internationalen Gremien der NATO und der EU.

Ferner ist das FKIE im Bereich der Lehre aktiv. So sind Mitarbeiter¹ des FKIE an NATO *Lectures Series* beteiligt, führen Seminare der Carl-Cranz-Gesellschaft durch, engagieren sich bei Fortbildungsveranstaltungen der Bundesakademie für Wehrver-

¹ Aus Gründen der Lesbarkeit sind hier und im Folgenden die männliche und die weibliche Sprachform nicht nebeneinander aufgeführt. Personenbezogene Aussagen, Amts-, Status-, Funktions- und Berufsbezeichnungen gelten aber stets für Frauen und für Männer.

waltung und Wehrtechnik Mannheim und halten Lehrveranstaltungen an Hochschulen ab.

Das Aufgabenspektrum des FKIE wird maßgeblich von Forschungsarbeiten geprägt. Auf die Forschungsarbeiten entfallen nach den Angaben des FKIE insgesamt etwa 75 Prozent der Tätigkeiten des wissenschaftlichen Personals. Beratungs- und sonstige Dienstleistungen nehmen etwa 21 Prozent und Ausbildungs- sowie Lehrtätigkeiten etwa 4 Prozent der Personalkapazität in Anspruch.

b) Alleinstellungsmerkmale

Das FKIE sieht ein Alleinstellungsmerkmal in der klaren Ausrichtung seiner Forschungen auf wehrtechnisch relevante Technologien und Verfahren. Nach der Darstellung des Instituts bauen die Forschungsarbeiten auf aktuellen wissenschaftlich-technischen Erkenntnissen auf und erschließen das damit verbundene Potential für die Erfordernisse der Bundeswehr. Um diese Aufgaben erfolgreich zu bearbeiten, müssen die veränderten Ziele und Randbedingungen der Bundeswehreinsetze analysiert und die Forschungen an dem identifizierten Bedarf der Bundeswehr orientiert werden.

Als ein weiteres Alleinstellungsmerkmal betrachtet das FKIE seine Fähigkeit, als einziges Institut in Deutschland alle Teilaspekte in einer vollständigen Kette zu bearbeiten, die für den Bereich Führung und Aufklärung relevant sind. Es sei für die Erfassung von Daten im Rahmen der Fernmeldeaufklärung sowie für die effiziente und sichere Übertragung zuständig, stelle Datenkonsistenz bei ihrer Verteilung sicher, verarbeite die Daten zur Erzeugung von Lagebildern unter Einbeziehung komplexer Datenfusions- und Sprachverarbeitungsverfahren, untersuche effektive Darstellungsmöglichkeiten und unterstütze die Soldaten bei der Lagefeststellung und Entscheidungsfindung.

Es gebe eine ganze Reihe von Forschungseinrichtungen, die auf dem Gebiet der Informatik, allerdings nicht im Bereich Wehrtechnik, tätig seien. Dazu gehörten beispielsweise verschiedene Institute der Fraunhofer-Gesellschaft, die in dem Verbund „Informationstechnik und Kommunikation“ zusammengeschlossen sind, und das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) auf dem Gebiet der Sprachverarbeitung. Das FKIE verfolge deren Arbeiten, werte die Ergebnisse aus

und versuche gegebenenfalls eine Umsetzung in seine eigenen Anwendungsbereiche.

Eine Überschneidung der Arbeiten des FKIE mit den Anwendungsgebieten anderer Institute, die wehrtechnische Forschungen betreiben, werde durch die zentrale Forschungs- und Technologieplanung des BMVg weitgehend vermieden. In Randbereichen kooperiere das FKIE mit diesen Instituten, beispielsweise werde auf dem Gebiet der Informationsverarbeitung mit dem Fraunhofer-Institut IITB zusammengearbeitet.

I.3. Arbeitsschwerpunkte der Abteilungen

a) Schwerpunkte der Abteilungen

Die Abteilungen des FKIE bearbeiten folgende Forschungsthemen:

- Die Abteilung „Fernmeldetechnik und Elektronik“ (FE) führt theoretische und experimentelle Arbeiten zu Problemstellungen der Aufklärung elektromagnetischer Ausstrahlungen und der Elektronischen Gegenmaßnahmen mit Schwerpunkt auf Kommunikationssignalen durch. Dazu gehört auch das Thema Navigation mit Fokus auf der Satellitennavigation. Das Arbeitsgebiet der Abteilung erstreckt sich von der Wellenausbreitung über Antennentechnologien, Peil-/ Ortungsverfahren und den nicht-kooperativen Empfang bis hin zu intelligenten, leistungseffizienten Störmaßnahmen.
- Die Abteilung „Kommunikation“ (KOM) führt konzeptionelle und experimentelle Forschungsarbeiten zur Nutzung heterogener Netze für militärische Anwendungen durch. Taktische Einsatzszenarien und ihre speziellen Anforderungen spielen hierbei eine besondere Rolle. Im Vordergrund stehen Interoperabilität, Effizienz und Sicherheit der Kommunikationsnetze.
- Die Abteilung „Sensornetze und Datenfusion“ (SDF) erarbeitet im Kontext der Vernetzten Operationsführung (NetOpFü) Verfahren zur Leistungssteigerung militärischer Aufklärungssysteme durch verbesserte Verfahren der Sensordatenverarbeitung und Informationsauswertung. An der Schnittstelle von Aufklärungssensorik, Führungsinformationssystemen und der militärischen Führung werden Verfahren der Informationsauswertung und -verdichtung entwickelt, um Entscheidungsprozesse auf verschiedenen Hierarchieebenen zu unterstützen. Die

zum Teil neu zu schaffenden oder aus bestehenden Ansätzen fortzuentwickelnden Auswertungsverfahren besitzen nach Angaben des FKIE eine Schlüsselstellung für zukünftige Waffen- und IRS-Systeme.

- Die Abteilung „Informationstechnik und Führungssysteme“ (ITF) erarbeitet Konzepte und Architekturen für Führungsinformationssysteme. Damit werden folgende Ziele verfolgt: Schaffung der Voraussetzungen für Informationsüberlegenheit durch ein gemeinsames, handlungsleitendes operatives Lagebild im Informationsraum, verzugsarme Informationsübertragung an jeder Stelle eines Operationsgebietes, die Interoperabilität semantisch heterogener oder beliebig strukturierter Informationsbereiche sowie die Entscheidungsunterstützung durch Extraktion und inhaltliche Erschließung der Bedeutung relevanter Informationen.
- Die Abteilung „Ergonomie und Führungssysteme“ (EFS) erforscht Konzepte, Methoden und Werkzeuge zur benutzerzentrierten Gestaltung militärischer Führungssysteme, Führungsinformationssysteme sowie Führungs- und Waffeneinsatzsysteme. Ziel ist die Bereitstellung der erforderlichen wissenschaftlichen und technologischen Basis für ergonomisch zweckmäßige Ausrüstungsentscheidungen im Verfahren der Bedarfsermittlung und Bedarfsdeckung. Es sollen innovative Mensch-Maschine-Schnittstellen in Form von Prototypen entwickelt und in Feld- und Laborstudien bewertet werden.

Die organisatorische Gliederung des FKIE soll nach dessen Angaben gewährleisten, dass die Abteilungen ihre Forschungsarbeiten so eigenverantwortlich wie möglich bearbeiten können. Bei verwandten Fragestellungen würden die Abteilungen zusammenarbeiten. Diese Zusammenarbeit werde durch die Abteilungsleiter gestaltet, die dazu punktuell auf Erkenntnisse der anderen Abteilungen zurückgriffen. Formal organisierte gemeinsame Projekte seien die Ausnahme.

b) Aufgabenzuschnitt innerhalb der FGAN

Im Rahmen einer Umstrukturierung der FGAN in den Jahren von 1996 bis 1999 wurden aus den zuvor sechs Instituten die drei Institute FHR, FOM und FKIE gebildet. Diese Umorganisation hatte zum Ziel, nach einer Reihe von Personalkürzungen die personellen und finanziellen Ressourcen zu konzentrieren und die historisch gewachsene Aufgabenverteilung zwischen den Instituten zu optimieren. Dabei wurden ein „Radarinstitut“ (FHR), ein „Optronikinstitut“ (FOM) und ein „Führungssysteminsti-

tut“ (FKIE) gegründet. Diese neue Struktur, die in der „FGAN 2000“ genannten Planung festgelegt wurde, hat sich nach Darstellung des FKIE sehr gut bewährt. Die Institute seien weitgehend autark, und die Zusammenarbeit in benachbarten Arbeitsgebieten funktioniere ausgezeichnet. So arbeite das FKIE auf dem Gebiet der Sensorvernetzung mit dem FHR und dem FOM und in der Fernmeldeaufklärung mit dem FHR zusammen. Insgesamt bewertet das FKIE die gemeinsame Forschung und Zusammenarbeit auf den Gebieten Führung und Aufklärung als sehr gut.

A.II. Organisation und Ausstattung

II.1. Organisation

Das FKIE ist ein nicht rechtsfähiges Institut der FGAN. Der Aufbau und die Leitungsorganisation des FKIE und der beiden anderen Institute (FHR und FOM) sind demgemäß weitgehend in der Satzung der FGAN festgelegt. Einige wichtige Leitungsentscheidungen werden nicht von den Instituten, sondern auf der Ebene der FGAN getroffen. Im Folgenden wird daher zunächst auf den Aufbau und die Gremien der FGAN eingegangen.

a) Aufbau- und Leitungsorganisation der FGAN

Die FGAN ist ein eingetragener Verein mit Sitz in Bonn. Sie betreibt ihre Forschungsarbeiten in drei Instituten: das FKIE hat ebenso wie das FHR seinen Sitz in Wachtberg-Werthhoven bei Bonn, während das FOM in Ettlingen bei Karlsruhe angesiedelt ist. Die Querschnittsaufgaben der Gesellschaft werden von den Zentralen Diensten in Wachtberg-Werthhoven wahrgenommen. Sie umfassen die Bereiche Personal, Verwaltung, Technik, Sicherheit und die Stabsstellen des Vorstands.

Ordentliches Mitglied der „Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften e.V.“ können natürliche und juristische Personen werden, die die Arbeit der Gesellschaft fördern wollen. Die Mitgliedsbeiträge sind zuwendungsmindernd. Derzeit handelt es sich bei den Mitgliedern um mittlere bis große Firmen, die überwiegend auf dem Gebiet der Rüstungstechnik aktiv sind:

- Atlas Elektronik GmbH,
- Diehl BGT Defence GmbH Co. KG,
- EADS Deutschland GmbH,

- ESG Elektroniksystem- und Logistik GmbH,
- MAN Technologie AG,
- Rheinmetall De Tec AG,
- Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG,
- Siemens Business Services GmbH & Co. OHG,
- Tesat-Spacecom GmbH & Co. LG,
- THALES Defence Deutschland GmbH und
- Zeiss Optronic GmbH.

Mitglieder von Amts wegen sind die Mitglieder des Senats und des Vorstandes. Die Mitgliederversammlung wählt die Mitglieder des Senats aus dem Bereich der Wissenschaft und Wirtschaft.

Der Senat besteht aus zwei Mitgliedern aus der Wissenschaft und weiteren zwei Mitgliedern aus dem Bereich der Wirtschaft (Atlas Elektronik GmbH und EADS Deutschland GmbH). Als fünftes Mitglied gehört dem Senat ein Vertreter des Bundesministeriums der Verteidigung an. Der Senat kontrolliert den Vorstand und beschließt unter anderem die Grundzüge der wissenschaftlich-technischen Ausrichtung der Gesellschaft, die Schwerpunkte der wissenschaftlich-technischen Arbeiten und die längerfristige Planung, die Forschungspläne, den Wirtschaftsplan, die Berufung von Institutsleitern und den Allgemeinen Teil der Institutsatzung. Der Senat wird von dem Vorsitzenden mindestens einmal im Jahr einberufen. Senatsvorsitzender ist der Unterabteilungsleiter Rü IV im BMVg.

Der Vorstand wird vom Senat gewählt, er besteht aus dem Vorsitzendem und seinem Stellvertreter. Der Vorsitzende übt sein Amt hauptamtlich aus und wird für die Dauer von 5 Jahren berufen, während das Amt des Stellvertreters von einem Institutsleiter der Gesellschaft nebenamtlich für die Dauer von 2 Jahren wahrgenommen wird. Der Vorstand führt die Geschäfte der Gesellschaft, plant unter anderem im Zusammenwirken mit den Institutsleitern die wissenschaftlich-technische Ausrichtung der Gesellschaft und stellt den Wirtschaftsplan auf. Der Vorstand soll für eine vorausschauende Personalplanung und Personalpolitik sorgen; er ernennt und entlässt die leitenden Mitarbeiter der Institute und erstattet der Mitgliederversammlung und dem Senat Bericht. Der Vorstandsvorsitzende repräsentiert die Gesellschaft nach innen und au-

ßen und leitet die Sitzungen von Vorstand und Mitgliederversammlung. Der Vorstand wird von dem Vorsitzenden nach Bedarf einberufen.

b) Aufbau- und Leitungsorganisation des FKIE

Das FKIE wird von einem Institutsdirektor geleitet und ist organisatorisch in fünf Abteilungen gegliedert. Der Direktor trägt die disziplinarische Verantwortung für das Gesamtinstitut und die wissenschaftliche Verantwortung auf den Fachgebieten Kommunikation und Informationsverarbeitung. Daneben hat die FGAN den Leiter des Instituts für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen als Wissenschaftlichen Leiter des Fachgebiets Ergonomie im FKIE bestellt und ihm die wissenschaftliche Verantwortung für dieses Arbeitsgebiet übertragen.

Der Direktor führt die Geschäfte des Instituts. Er trägt Verantwortung für die Erstellung und Erfüllung des Forschungsplanes und für die wirtschaftliche Verwendung der Mittel nach Maßgabe des Wirtschaftsplanes. Der Institutsleiter ist im Rahmen seines Arbeitsgebiets und der vom Vorstand gebilligten Forschungs- und Ausbauplanung in seiner wissenschaftlichen Tätigkeit frei. Er ist Vorgesetzter der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Institutes und er macht Vorschläge für die Einstellung und Entlassung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, an die der Vorstand gebunden ist, sofern nicht rechtliche oder sonstige schwerwiegende Gründe dagegensprechen.

Die Tätigkeit des Institutsleiters wird durch einen Institutsleitungsausschuss (ILA) unterstützt. Dieser besteht aus den Abteilungsleitern des Institutes und einem Vertreter der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unter dem Vorsitz des Institutsdirektors. Der Vertreter der wissenschaftlichen Mitarbeiter wird alle drei Jahre gewählt. Der Institutsdirektor unterrichtet den ILA über die dem Institut gestellten Aufgaben. Der ILA berät den Direktor hinsichtlich der wissenschaftlichen Arbeit des Instituts und wirkt dadurch u. a. bei der Aufstellung des Forschungsprogramms sowie der zukünftigen wissenschaftlichen Ausrichtung mit. Der ILA tritt wenigstens einmal pro Jahr zusammen.

Der Wissenschaftliche Beirat hat ebenfalls die Aufgabe, den Institutsleiter zu beraten. Seine Mitglieder werden vom Institutsleiter vorgeschlagen, der sich dabei mit dem Beirat abstimmt, und anschließend vom Senat der FGAN bestätigt. Die Zahl der Mitglieder ist in der Satzung nicht festgelegt, derzeit setzt sich der Wissenschaftliche

Beirat des FKIE aus 12 Mitgliedern zusammen. 5 Beiratsmitglieder sind als Hochschullehrer tätig, davon kommen 2 Hochschullehrer von der Universität der Bundeswehr München. 7 Personen kommen aus der Industrie (Stand: Juli 2005). Die Dauer einer Amtsperiode im Beirat beträgt drei Jahre, eine Verlängerung der Amtszeit ist möglich.

Neben den Mitgliedern und der Institutsleitung des FKIE werden auch der Vorstand und die anderen Institutsleiter der FGAN sowie Vertreter aus dem Amtsbereich (z. B. BMVg, BWB) zu den Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirats eingeladen. Dies praktizieren alle Institute der FGAN in gleicher Weise, daher – so das FKIE – sei jeder Institutsleiter auch formal in die Planungsprozesse der jeweils anderen Institute eingebunden.

Über diese in der Satzung verankerten Gremien hinaus gibt es in jeder Abteilung so genannte Arbeitsfeldverantwortliche, welche die Abteilungsleiter bei der Koordination der wissenschaftlichen Arbeiten unterstützen. Alle wesentlichen Vorgänge würden, so das FKIE, in regelmäßigen Besprechungen von Institutsleitung und Abteilungsleitern abgestimmt.

c) Koordination zwischen Ministerium und Institut

Im Bundesministerium der Verteidigung liegen laut FKIE die Zuständigkeiten für Grundsatzfragen und die langfristige Planung der Forschungs- und Technologiepolitik beim Referatsleiter Rü IV 2. Die fachliche Betreuung der grundfinanzierten Arbeiten nehme für die Informationstechnik und Kommunikation das Referat IT 2 im IT-Stab des Ministeriums, für die übrigen Arbeitsfelder das Referat Rü IV 4 wahr. Mit den fachlichen Ansprechpartnern in diesen Referaten werde der Entwurf des Forschungsplans des FKIE erörtert. Diese Ansprechpartner beurteilten die Relevanz der vorgeschlagenen Themen im Hinblick auf die Forschungs- und Technologieplanungen der Bundeswehr und würden gegebenenfalls Abgrenzungen zu Arbeiten anderer Einrichtungen vornehmen.

Darüber hinaus finde zur Erledigung des „Tagesgeschäftes“ ein ständiger Dialog zwischen den Abteilungen des Instituts und allen Ebenen der Amtsseite statt. Zur übergeordneten Steuerung gebe es regelmäßige Besprechungen zwischen dem Institutsleiter und den Referatsleitern.

Im Rahmen dieses Dialoges mit Vertretern des BMVg finde auch eine Einflussnahme auf die Entscheidungsfindung zur F&T-Planung statt, die das FKIE als angemessen beurteilt. Die auf die Forschungsthemen bezogenen Entscheidungen basierten auf der vom FKIE mitgestalteten F&T-Planung des Ministeriums.

d) Verfahren und Regeln der Qualitätssicherung

Schriftlich festgehaltene Regeln zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis existieren im FKIE nicht. Gleichwohl gehören abteilungsinterne Vorträge und Berichte sowie die Präsentation von Arbeitsergebnissen im Rahmen von FGAN-internen Seminaren nach Darstellung des FKIE zur Institutskultur und stellen einen Baustein der Qualitätssicherung dar. Darüber hinaus finde eine Begutachtung der Forschungsarbeiten im Rahmen der Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirates statt. Sowohl die Beiratsmitglieder als auch die Vertreter des BMVg beteiligten sich an einer kritischen Bestandsaufnahme und Bewertung der Arbeiten. Im Rahmen der Festsetzung von Leistungszulagen würden wissenschaftliche Kriterien (Veröffentlichungen, besonders in rezensierten Publikationen, aber auch FKIE-Berichte) angewandt. Diese Kriterien seien institutsintern bekannt.

II.2. Ausstattung

a) Mittel

Dem FKIE standen im Jahr 2004 insgesamt 10,557 Mio. Euro als Einnahmen zur Verfügung. Dabei handelt es sich um Mittel aus der Grundfinanzierung des BMVg (Ist 2004: 8,216 Mio. Euro, Soll 2005: 9,102 Mio. Euro) und um Einnahmen aus der Projektfinanzierung (Ist 2004: 2,341 Mio. Euro, Soll 2005: 1,469 Mio. Euro).

Den Einnahmen aus der Grundfinanzierung standen Ausgaben für Personal in Höhe von 6,581 Mio. Euro, von Sachausgaben in Höhe von 0,691 Mio. Euro und von Investitionen in Höhe von 0,944 Mio. Euro gegenüber.

Im Bereich der Projektförderung hatte das FKIE im Jahr 2004 Einnahmen in Höhe von insgesamt 2,341 Mio. Euro zu verzeichnen. Diese Mittel wurden überwiegend vom BMVg (Ist 2004: 2,225 Mio. Euro) und zu eher geringen Teilen von anderen Ressorts (0,077 Mio. Euro) sowie von Dritten (0,039 Mio. Euro) akquiriert. Die Ein-

nahmen wurden für Personalkosten (1,720 Mio. Euro), für Sachmittel (0,600 Mio. Euro) und für Investitionen in Höhe von 0,021 Mio. Euro verwendet (vgl. Anhang 5).

Die für das Institut bei der Akquisition von Drittmitteln geltenden Randbedingungen unterscheiden sich laut FKIE grundlegend von den bei Hochschulen oder anderen Forschungseinrichtungen vorliegenden Gegebenheiten. So sei die Einwerbung von Drittmitteln zur Finanzierung von Personalstellen des 2. Stellenplans zwingend erforderlich. Dazu werden im Amtsbereich des BMVg entsprechende Studien akquiriert. Über diese Finanzierungserfordernisse hinaus werden aus dem Amtsbereich des BMVg weitere Forschungsaufträge akquiriert. Zurzeit könnten rund 30 % der Stellen für Wissenschaftliche Mitarbeiter des Instituts durch Drittmittel finanziert werden, von denen sechs (unbefristet besetzte) Stellen dem 2. Stellenplan zuzuordnen seien.

Einer verstärkten Einwerbung von Drittmitteln stehen nach Angaben des FKIE folgende Hindernisse entgegen:

- Die Annahme von Forschungsaufträgen von außerhalb des BMVg-Amtsbereichs erfordere in jedem Einzelfall die Genehmigung durch die Amtsseite. Bei beabsichtigter gutachterlicher Hinzuziehung des FKIE in Beschaffungsvorhaben lehne das BMVg die Einwerbung von Drittmitteln ab, wenn die Bearbeitung des Forschungsauftrags mit dieser herstellerunabhängigen Gutachterfunktion kollidieren könnte.
- Von außerhalb des BMVg-Amtsbereichs eingeworbene Projektmittel wirkten zuwendungsmindernd, außer in besonders gelagerten Fällen nach Genehmigung durch das BMVg.
- Verwaltungstechnische Voraussetzung für die Bearbeitung von Aufträgen außerhalb von Bundeswehr- bzw. öffentlichem Bereich sei eine entsprechende Kostenrechnung. Diese Voraussetzung sei derzeit nicht erfüllt.

Aufgrund dieser Rahmenbedingungen konzentriert sich das FKIE bei der Einwerbung von Projektmitteln nahezu ausschließlich auf den Bundeswehrebereich. Jedoch hält das FKIE bei geänderten Rahmenbedingungen eine Erweiterung des Akquisitionsumfangs im nicht-militärischen Bereich für sinnvoll und notwendig. Dabei sei eine Bearbeitung von Themenstellungen im Sinne eines *Dual-use* anzustreben. Das Institut will beispielsweise die Kompetenz im militärischen Anwendungsfeld zur Klärung vergleichbarer Fragen im Bereich der öffentlichen Sicherheit nutzen. Das FKIE habe

im Jahre 2004 eine Strategiekommission etabliert, die unter Berücksichtigung verschiedener Zukunftsszenarien Konzepte für den Zugang zu zivilen Märkten erarbeite.

b) Personal

Der Stellenplan des FKIE im Bereich der Grundfinanzierung (so genannter „1. Stellenplan“) weist insgesamt 107 Stellen aus, von denen 104,7 Stellen besetzt sind (Stichtag: 31.05.2005). 54 Stellen können von wissenschaftlichem Personal und 53 Stellen können im nicht-wissenschaftlichen Bereich besetzt werden. Die Zahl der Stellen ist leicht rückläufig, da jährlich 1,5 % aller grundfinanzierten Stellen der FGAN – analog zur Stellenreduzierung aller Bundesbehörden – gekürzt werden. Darüber hinaus gibt es 9 projektfinanzierte Stellen (so genannter „2. Stellenplan“), die alle besetzt sind. 6 Stellen stehen für die Besetzung mit wissenschaftlichem und 3 Stellen für nicht-wissenschaftliches Personal zur Verfügung. Die Anzahl der projektfinanzierten Stellen ist nach Angaben des FKIE in den vergangenen Jahren konstant geblieben.

Insgesamt standen dem FKIE zum Stichtag 76,5 Stellen von Wissenschaftlichem Personal zur Verfügung. Diese Gesamtzahl setzt sich aus Stellen der Grundfinanzierung, aus Stellen des 2. Stellenplanes und aus Stellen für so genannte „Zeithilfen“ zusammen, die ebenfalls aus Projektmitteln des BMVg finanziert werden. 20,5 Stellen sind befristet besetzt und eine halbe Stelle ist unbesetzt. Wissenschaftlerinnen sind auf 5,5 Stellen beschäftigt.

Das grundfinanzierte wissenschaftliche Personal setzt sich aus 49 Wissenschaftlern und 5 Wissenschaftlerinnen zusammen. Die Altersstruktur ist gemischt: 19 Personen sind jünger als 40 Jahre, 10 Personen sind zwischen 40 und 50 Jahre alt und 25 Personen sind älter als 50 Jahre. 16 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind weniger als 5 Jahre am FKIE tätig. Zwischen 5 und 10 Jahren gehören 9 Personen dem FKIE an, und 6 Personen sind zwischen 10 und 20 Jahren beschäftigt. Bei 23 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern beträgt die Zugehörigkeit zum FKIE mehr als 20 Jahre.

Etwa ein Drittel der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler hat einen Hochschulabschluss im Fach Elektrotechnik erworben (17 Personen). Ebenfalls häufig sind die

Fächer Physik (10 Personen), Mathematik (9 Personen) und Informatik (9 Personen) vertreten.

In den letzten fünf Jahren haben 5 Mitarbeiter das FKIE verlassen und eine andere wissenschaftliche Tätigkeit aufgenommen. Ein Mitarbeiter wechselte zum Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (Bonn). Zwei Mitarbeiter sind als Hochschul-lehrer an Fachhochschulen tätig geworden (C2-Professur an der Fachhochschule Aachen und C2-Professur an der Fachhochschule Aalen) und ein Mitarbeiter ist auf eine C3-Professur an der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg berufen worden. Ein Mitarbeiter hat den Ruf auf eine C4-Professur der RWTH Aachen ange-nommen. Der Lehrstuhl ist zugleich mit der Leitung des Instituts für Arbeitswissen-schaft verbunden.

Das FKIE rekrutiert als Wissenschaftliche Mitarbeiter vorwiegend Absolventen und promovierte, befristet Beschäftigte der Hochschulen. Außerdem versuche das Insti-tut, über Praktika sowie Studien- und Diplomarbeiten, die am FKIE in Zusammenar-beit mit Universitäten und Fachhochschulen durchgeführt werden, Mitarbeiter zu ge-winnen. In jüngerer Zeit sei es aufgrund des Stellenabbaus von Unternehmen der Telekommunikations- und IT-Branche auch möglich gewesen, Mitarbeiter aus For-schungs- und Entwicklungsabteilungen von Industrieunternehmen einzustellen. Be-fristete Stellen seien jedoch wenig attraktiv, zumal das Gehalt unter dem in Industrie-unternehmen üblichen Niveau liege. Die zukünftige Gewinnung wissenschaftlicher Mitarbeiter wird wegen der Umstellung auf die neue Tarifordnung TVöD als proble-matisch betrachtet.

Frei werdende Stellen für Abteilungsleiter werden intern ausgeschrieben, der Agentur für Arbeit gemeldet, ins Internet gestellt und in geeigneten Zeitungen veröffentlicht. Bei der Auswahl geeigneter Kandidaten werden laut FKIE folgende Kriterien ange-wendet: wissenschaftliche Qualität (nachgewiesen durch Promotion und Veröffentli-chungen), Berufserfahrung, Persönlichkeitsprofil, Leitungserfahrung und Industrietä-tigkeit. Bisher konnten 3 Abteilungsleiter gewonnen werden, die zuvor in der Industrie tätig waren. Internen Bewerbern werde bei gleicher Eignung der Vorzug gegeben, um innerhalb des Institutes eine Karriereperspektive zuschaffen. In der Vergangen-heit konnten bei 8 zu besetzenden Stellen 3 interne Bewerber erfolgreich berücksich-tigt werden.

Falls es mehrere gleichwertige Bewerber gebe, werde den Kandidaten in Anlehnung an Berufungsverfahren Gelegenheit gegeben, sich in Form eines Vortrages (z.B. im Rahmen des FGAN-Seminars) vorzustellen.

Die Auswahl von Abteilungsleitern erfolgt durch den Institutsleiter, der dem Vorstand einen mit dem Institutsleitungsausschuss abgestimmten Besetzungsvorschlag unterbreitet. Der Vorstand informiert den Senat, der im Rahmen einer angemessenen Frist die Möglichkeit zur Nachfrage hat. Alle bisherigen Nachbesetzungen von Abteilungsleitern im FKIE seien einvernehmlich erfolgt.

Die Berufung von Institutsleitern hat die FGAN durch eine Berufsordnung geregelt. Sie sieht die Bildung einer Berufungskommission vor, die der Vorstand spätestens ein halbes Jahr vor Ausscheiden des bisherigen Institutsleiters besetzt. Dem Senat, dem BMVg, dem Gremium der Institutsleiter und dem wissenschaftlichen Beirat des jeweiligen Instituts stehen das Nominierungsrecht für je ein Mitglied der Berufungskommission zu, und der Vorstand kann bis zu drei weitere Mitglieder benennen. Die Berufungskommission nimmt Vorschläge für die Berufung entgegen, die der Senat, der BMVg, der Vorstand, das Gremium der Institutsleiter sowie der wissenschaftliche Beirat machen können. Der Vorstand kann die zu besetzende Stelle öffentlich ausschreiben.

Die in die engere Wahl genommenen Kandidaten werden zu einem Fachvortrag mit Diskussion gebeten, anschließend empfiehlt die Kommission dem Vorstand nach Möglichkeit mehrere Kandidaten in einer bestimmten Reihenfolge. Der Vorstand unterbreitet dem Senat einen Berufungsvorschlag, und nach der Beschlussfassung durch den Senat kann die Berufung ausgesprochen werden.

Das FKIE versucht nach eigenen Angaben, durch eine Reihe von Maßnahmen die Qualitätsentwicklung im Personalbereich zu befördern: So können die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an externen Weiterbildungsmaßnahmen (Seminare, Lehrgänge und Tutorien im Rahmen von Konferenzen) teilnehmen. Außerdem betreibt die FGAN eine interne Fortbildung, die durch Fortbildungsbeauftragte organisiert werde. Die Institutsleitung des FKIE sei bemüht, bei Neueinstellungen den Frauenanteil zu erhöhen. Dabei sei festzustellen, dass die Resonanz von Frauen auf Stellenausschreibungen in Disziplinen wie Informatik, Physik und Mathematik gering sei. Die

FGAN hat eine Gleichstellungsbeauftragte bestellt, die in die Personalentscheidungen eingebunden sei.

Eine Veränderung der Altersstruktur des FKIE durch Anwendung der Alterszeitregelungen sei künftig schwieriger, weil sich die Bedingungen für die Nachbesetzungen verschlechtert hätten. Die veränderten Rahmenbedingungen würden Nach- oder Parallelbesetzungen der frei werdenden Stellen kaum erlauben. In Zukunft wird es nach Einschätzung des FKIE schwieriger werden, die bisher geübte Befristungspraxis aufrecht zu halten. Um Nachteile bei der Rekrutierung von qualifiziertem Personal zu kompensieren, die mit der geringen Attraktivität der wehrtechnischen Forschung zusammenhängen, müsse das Institut bei einer entsprechenden Arbeitsmarktsituation und dem gewünschten Bewerberprofil unbefristete Verträge anbieten. Nach Einschätzung des FKIE wird sich diese Situation nach der Einführung des TVöD dramatisch verschärfen, da die Bezahlung für qualifiziertes Personal mit Berufserfahrung künftig unattraktiv sei. Als problematisch bewertet das FKIE auch, dass die Regelungen des Teilzeit- und Befristungsgesetzes dazu führten, dass befristet beschäftigte, technische Mitarbeiter zwingend einem bestimmten Drittmittelprojekt zuarbeiten müssen, um mit Bezug auf die begrenzte Projektlaufzeit einen hinreichenden Befristungsgrund abbilden zu können. Daher sei es nicht möglich, eine befristet beschäftigte Personalreserve für kurzfristig zu bearbeitende Aufträge und für Vorhaben mit kurzer Laufzeit vorzuhalten.

c) Räume und Infrastruktur

Das FKIE ist gemeinsam mit FHR auf einem Gelände der FGAN in Wachtberg-Werthhoven untergebracht. Die IT-Infrastruktur basiert nach Angaben des Instituts auf einem leistungsfähigen Intranet, das an das Deutsche Forschungsnetz (DFN) angeschlossen ist. Über Direktverbindungen besteht eine Anbindung an das Intranet der Bundeswehr.

Für die Durchführung von experimentellen Untersuchungen stehen eigene Laborräume zur Verfügung, in denen entsprechende Experimentalsysteme und Simulatoren realisiert werden können. Diese seien für den Betrieb empfindlicher Messgeräte elektromagnetisch abgeschirmt. Die Versuchshalle werde für Untersuchungen mit dem experimentellen Mehrrobotersystem verwendet. Für empirische, physiologische Untersuchungen im Bereich der Beanspruchungsforschung stehen entsprechende

physiologische Messgeräte zur Verfügung. Für Arbeiten im Bereich Mehrrobotersysteme sei eine ausreichende Anzahl von kommerziell verfügbaren Kleinrobotern mit unterschiedlicher Sensorausstattung beschafft und an die Bedürfnisse des FKIE angepasst worden.

Für den Aufbau von Versuchsfeldern und prototypischen Geräten verfüge das Institut über Werkstätten für Metall- und Holzbearbeitung sowie eine Elektronik-Werkstatt. Im Bedarfsfall würden die Arbeiten durch die Werkstatt des FHR und den Bereich Technik der Zentralen Dienste der FGAN unterstützt.

Zur Unterstützung der Forschungsarbeiten könne auf die Zentralbibliothek der FGAN zurückgegriffen werden. Diese versorge die Mitarbeiter mit den in den einzelnen Forschungsfeldern und Arbeitsbereichen relevanten Zeitschriften und führe die Beschaffung sowie den Leihverkehr von Print- und elektronischen Medien (Bücher, Konferenzbände, Normen etc.) durch.

A.III. Forschung und wissenschaftsbasierte Dienstleistungen

III.1. Forschung

a) Forschungsprogramm und -schwerpunkte

Die Forschungsthemen der 5 Abteilungen des FKIE werden jährlich in einem Forschungsprogramm festgehalten. Das Forschungsprogramm 2005 enthält die aktuelle Beschreibung der Forschungsarbeiten des FKIE.

Der Forschungsschwerpunkt signalerfassende Aufklärung von Kommunikationssignalen ist eine passive allwetterfähige Komponente der Aufklärung. Das Arbeitsgebiet umfasst Wellenausbreitung, Antennentechnologie, Peil-/Ortungsverfahren, nicht-kooperative Signalverarbeitungsalgorithmen beispielsweise zur blinden Entzerrung und Modulationsartenerkennung, die breitbandige Erfassung mit intelligenten Antennen, die Aufklärung komplexer Mobilfunkszenarien sowie Stör- und Täuschverfahren in Kommunikations- und Navigationssystemen.

Im Forschungsschwerpunkt Kommunikation in heterogenen Netzen werden sichere Verbindungen in militärischen Netzwerken auf IP-Basis untersucht. Hierzu entwickelt das FKIE Verfahren zur Erfüllung von Prioritäts- und *Quality of Service*-

Anforderungen über schmalbandige und fehleranfällige Netze. Neben *Intrusion-Detection*-Systemen untersucht das FKIE *Multicast*-Protokolle für die Übermittlung großer Datenmengen in Nachrichtensystemen, in der Schlüsselverwaltung und in *Routing*-Verfahren für drahtlose Netzwerke.

Im Forschungsschwerpunkt Multisensordaten- und Informationsfusion befasst sich das FKIE mit der algorithmischen Verknüpfung aufeinander folgender Stufen der Aufklärung, um aus der Informations- und Datenflut schnellere und bessere Auswertergebnisse zu gewinnen. Hierzu werden Verfahren für eine situations- und kontextorientierte Multisensordaten- und Informationsfusion für die Aufgaben Verfolgung, Klassifikation, Identifikation und Bedrohungsanalyse entwickelt. Die Integration sensorischer Information mit militärischen und anderen Wissensbasen trägt zur Optimierung des Lagebildes bei.

Im Forschungsschwerpunkt Wissensbasierte Verfahren geht es um die Entwicklung von Assistenzsystemen zur Entscheidungsunterstützung im Führungsprozess. Die Bedeutung eines situationsangepassten Informationsmanagements steigt mit der Menge militärisch relevanter Freitexte. Diese werden mittels computerlinguistischer Analysen in eine formale und strukturierte Form transformiert. Die extrahierten Informationen werden mittels Ontologiekomponenten um zusätzliche Informationen angereichert. Durch den erweiterten Kontext soll ein Beitrag zu einer verbesserten Interoperabilität geleistet werden.

Im Forschungsschwerpunkt Verteilte Informationssysteme werden Untersuchungen zum strukturellen Aufbau und der rollenbezogenen Funktionalität von IT-Systemen durchgeführt. Die an allen Systemknoten verfügbaren, teilredundanten Informationen gehören zu einem gemeinsamen Informationsraum, dessen Beherrschung die Voraussetzung für eine übereinstimmende Beurteilung der militärischen Lage darstellt. Weitere Schwerpunkte sind prozessorientierte Datenbankanwendungen sowie die Entwicklung grafischer Interaktionssysteme zur Visualisierung und Bearbeitung raumbezogener Daten.

Im Forschungsschwerpunkt Visualisierung und Benutzerunterstützung werden innovative Verfahren und Technologien zur Mensch-System-Interaktion erforscht. Wesentliche Aspekte sind die benutzer- und aufgabenorientierte Visualisierung zeitkritischer und komplexer Sachverhalte. Auf der Basis von Verfahren der Virtuellen und

Erweiterten Umgebungen werden Gestaltungsrichtlinien für die Systemauslegung definiert und Methoden zum Einsatz in der Missionsvorbereitung und operativen Missionsführung erarbeitet. Bei der ergonomischen Systembewertung und der Bewertung und Modellierung von Benutzerverhalten werden subjektive und physiologische Techniken zur Erfassung von mentaler Beanspruchung und des Situationsbewusstseins verwendet.

Zur Untersuchung von Techniken im Forschungsschwerpunkt Führung und Überwachung teilautonomer mobiler Kleinroboter-Systeme werden landgestützte mobile Mehrrobotersysteme auf Basis marktgängiger Hard- und Softwarekomponenten prototypisch entwickelt. Weitere Untersuchungsgegenstände sind: Kooperationsverfahren bei der autonomen Überwachung eines Geländes oder beim Aufbau von Kommunikationsnetzen, Interaktion von Operateuren mit Einzel- und Mehrrobotersystemen, die Optimierung mobiler und stationärer Benutzungsschnittstellen sowie deren Integration in das Gesamtsystem.

Die Bearbeitungszeit von grundfinanzierten Projekten beträgt im Allgemeinen zwischen zwei und drei Jahren. Im Bereich der Projektfinanzierung liegt die Laufzeit der Verträge zwischen einem und maximal drei Jahren. Nach Angaben des FKIE ist nur ein kleiner Teil der Projekte kurzfristig angelegt und hat eine Dauer von weniger als zwei Jahren (5 %). Der Anteil von Projekten mit einer Laufzeit von bis zu zwei Jahren liegt bei 40 %, und 45 % der Projekte haben eine Laufzeit von drei Jahren.

b) Forschungsplanung

Das FKIE unterscheidet bei der Forschungsplanung zwischen der Langfristplanung sowie der kurz- und mittelfristigen Planung.

Die Langfristplanung wurde im Jahr 2004 erstellt und bezieht sich auf einen Zeitraum von etwa zehn Jahren. Sie beschreibt die Überlegungen des Institutes für die Erarbeitung von Forschungsergebnissen vor dem Hintergrund der Planungssystematik des Bundesministeriums der Verteidigung. Dabei liegt der Schwerpunkt der Darstellung insbesondere in der Herstellung des Bezuges zu den F&T-Arbeitsfeldern des Verteidigungsministeriums und den vom BMVg definierten verschiedenen militärischen Fähigkeitskategorien. Dieses Dokument wurde mit den verschiedenen Fach-

bereichen des Ministeriums bzw. den nachgeordneten Ämtern (BWB, IT-Amt) abgestimmt und wird in regelmäßigen Abständen fortgeschrieben.

Zur Planung für die kurz- und mittelfristigen Arbeiten erstellt das FKIE einen jährlichen Forschungsplan. Er beschreibt sowohl die Arbeiten der Grundfinanzierung als auch die Forschungsthemen der Projekte, soweit sie zum Zeitpunkt der Erstellung bekannt sind. Da die Projekte des FKIE in der Regel über zwei bis drei Jahre laufen, stellt der Forschungsplan nach Angaben des Institutes eine nahezu vollständige Beschreibung der Forschungsarbeiten des Institutes dar. In diesem Forschungsplan werden auch die Hintergründe der Arbeiten und die zukünftigen Arbeiten über den Einjahreszeitraum hinaus dargestellt.

Der Entwurf entsteht laut FKIE als Gemeinschaftsarbeit aller wissenschaftlichen Mitarbeiter des Institutes. Zunächst würden zwischen Instituts- und Abteilungsleitern die Schwerpunkte festgelegt und die Themenverantwortlichen benannt. Es werde dabei auch entschieden, ob und in welchem Umfang neue Themen aufgegriffen werden. Anschließend erarbeiteten die Themenverantwortlichen gemeinsam mit dem jeweiligen Abteilungsleiter den Forschungsplan der Abteilung. Der Entwurf werde auf Institutebene abgestimmt und anschließend dem Ministerium zugeleitet.

Nach diesem Abstimmungsprozess wird der Forschungsplan dem wissenschaftlichen Beirat des Institutes zugeleitet und im Rahmen der Beiratssitzung im Herbst zur Diskussion gestellt. Der Beirat stimmt über die Durchführung der geplanten Forschungsarbeiten formal ab.

Der Forschungsplan wird dem Vorstand zugeleitet, der ihn dann als offizielles Dokument dem BMVg übergibt. Der Forschungsplan ist Grundlage für die jährliche Zuwendung des Ministeriums (Grundfinanzierungsanteil). Die drei Institute der FGAN koordinieren ihre Planungen. Diese sind eingebettet in die langfristige F&T-Planung des BMVg.

c) Einbindung in das Wissenschaftssystem

Nach Angaben des FKIE arbeitet das Institut derzeit mit 24 nationalen Hochschulen und Fachhochschulen sowie mit 7 internationalen Hochschulen zusammen. Die Kooperationen erstrecken sich von informellen Kontakten (Besuchen, Diskussionen auf Tagungen, Austausch von Ergebnissen) bis hin zu gemeinsamen Forschungsprojek-

ten. Derzeit werden gemeinsame Forschungsprojekte mit der Universität Bonn (Robotik, sichere Kommunikation in Rechnernetzen, Linguistik/Sprachverarbeitung), der FU Berlin (Sprachverarbeitung), der TU Ilmenau (Mobilfunkortungsverfahren), der Sporthochschule Köln (Belastungs- und Beanspruchungsuntersuchungen), der FH Koblenz (Rechnernetze) und der FH Aachen (Architektur von Führungssystemen) durchgeführt. Als wichtigste Kooperation bezeichnet das FKIE die Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen, dessen Inhaber auch die wissenschaftliche Verantwortung für den Bereich Ergonomie am FKIE wahrnimmt. Diese Zusammenarbeit ist in einem Kooperationsvertrag zwischen der RWTH Aachen und der FGAN geregelt. Wichtig sei außerdem die Zusammenarbeit mit der Universität Bonn und der TU Ilmenau. Im Hinblick auf internationale Kooperationen werden als wichtigste Kooperationspartner die *Military University of Technology* (MUT, Polen), die *Memorial University of Newfoundland* (Kanada) und die *University of Connecticut* (USA) bezeichnet.

Eine Reihe von Wissenschaftlern führen derzeit Lehrveranstaltungen an verschiedenen Hochschulen durch, der Gesamtumfang beträgt laut FKIE durchschnittlich 14 Semesterwochenstunden. Gemeinsame Berufungen sind nicht durchgeführt worden.

Mit außeruniversitären Einrichtungen kooperiert das FKIE nach eigenen Angaben in einem weiten Spektrum. Derzeit arbeitet das Institut mit 3 Einrichtungen auf der nationalen und 6 Einrichtungen auf der internationalen Ebene zusammen. Zu den wichtigsten Kooperationspartnern in Deutschland werden vom FKIE drei Institute der Fraunhofer-Institut gezählt: das Institut für Integrierte Schaltungen (FhG-IIS), das Institut für Informations- und Datenverarbeitung (FhG-IITB) sowie das Institut für Graphische Datenverarbeitung (FhG-IGD). Als wichtigste internationale Kooperationspartner führt das Institut das *US-Army Research Lab* (USA), das *Military Communication Institute* (MCI, Polen) und die *Defence Science and Technology Organisation* (DSTO, Australien) auf.

Derzeit bearbeitet das FKIE mit folgenden außeruniversitären Kooperationspartnern gemeinsame Forschungsprojekte:

- FhG-IIS (Störfestigkeit, Stör- und Täuschbarkeit von Satellitennavigation; Sensordatenfusion für *Embedded Navigation*),
- FhG-IGD (MANET *Intrusion Detection in Tactical Environments*)

- FhG-IITB (*Coalition Aerial Surveillance and Reconnaissance – CAESAR ; Multisensor Air-to-ground Joint International ISR Coalition; French/German Technical Agreement on IRS Architecture*),
- Flugmedizinisches Institut der Luftwaffe (Erfassung der torsionalen Augenrotation zur Bewertung der Orientierungsfähigkeit bei Flugführungsaufgaben),
- *Defence Research and Development Canada (Exploitation of Air and Spaceborne GMTI Radar Data)*,
- *Defence Science and Technology Organisation*, Australien (Peilalgorithmen und Modellierung der Ionosphäre),
- *Military Communication Institute und Military University of Technology*, Polen (*Implementation of IPv6 Protocol for Tactical Interoperable Communications Networks – TICNET*),
- *Netherlands Organisation for Applied Scientific Research*, Niederlande (*Model Based Threat and Risk Analysis*) und
- *Alion Science & Technology, USA* und *University Norfolk MASC, USA* (Entwicklung *Battle Management Language - BML*).

Von hoher Bedeutung ist nach Darstellung des FKIE die Kooperation mit den internationalen forschungsorientierten Organisationen der NATO und der EU.

Die Forschungs- und Technologiearbeiten der NATO werden hauptsächlich innerhalb der RTO (*Research and Technology Organisation*) geplant und durchgeführt. Unterhalb des RTO-Boards als politisch orientiertes Aufsichtsgremium liegt die Hauptarbeit der (inhaltlichen) Planung und Steuerung in den so genannten Panels, in denen die Nationen typischerweise mit drei Repräsentanten vertreten sind (Amt, Industrie, Forschung). In den drei für das FKIE thematisch relevanten Panels ist das Institut vertreten und somit, wie es erläutert, in den internationalen Ablauf an entscheidender Stelle eingebunden. Es handelt sich um

- das IST-Panel (*Information Systems Technology*),
- das HFM-Panel (*Human Factors and Medicine*) und
- das SCI-Panel (*System Concepts and Integration*).

Die fachliche Arbeit der Panels wird in RTGs (*Research Task Groups*), TPCs (*Technical Program Committees*) zur Organisation von Symposien, *Workshops* und *Lecture Series*) oder im Rahmen so genannter Supportprogramme erbracht. Das Institut hat

in den Jahren 2002 bis 2004 in 25 *Research Task Groups* der oben genannten Panels und in der *Modelling and Simulation Group* mitgearbeitet. Außerdem ist das FKIE in zwei Arbeitsgruppen der NATO - *Command, Control, and Consultation Organisation (NC3O)* tätig.

Auf EU-Ebene war das Institut im Rahmen des EUCLID-Programms beratend tätig. Das FKIE war Mitglied eines Konsortiums, das *Proposals* für das 7. EU-Rahmenprogramm unterbreitet hat, und der Institutsdirektor ist als Gutachter für das *EU-Security-Program* tätig. Ferner gibt das FKIE sechs weitere internationale Programme und Foren mit Institutsbeteiligung an.

d) Industriekooperationen

Das FKIE gibt an, dass es derzeit mit 8 nationalen und einem internationalem Industrieunternehmen kooperiert. Dabei handele es sich nahezu ausschließlich um Unternehmen der rüstungstechnischen Industrie. Bei diesen Unternehmen stoßen derzeit folgende Forschungsarbeiten auf besonders großes Interesse:

- Algorithmen für den nicht-kooperativen Empfang
- Spezialisierte Stör-/Täuschverfahren
- IP in Verbindung mit QoS, Prioritäten und IPSec über atypische Netzwerke
- P_MUL: *Multicast*-Protokoll (verfügbar unter GNU GPL-Lizenz)
- Anomalieerkennung für IDS
- GMTI *Tracking*- und Sensordatenfusionsverfahren
- Sensorsimulation für *Tracking* und Sensordatenfusion
- Verfahren zur Integration topographischer Information
- Semantische Interoperabilität
- Modellierung von Daten und Prozessen
- Datenaustauschverfahren zwischen heterogenen, verteilten Systemen
- Virtuelle Umgebungen
- Mehrrobotersysteme für Überwachungs-/Aufklärungssysteme und
- Entscheidungsunterstützungssysteme.

Das FKIE entwickelt zur Verifikation der wissenschaftlichen Erkenntnisse und zum Nachweis der Nutzbarkeit auch zahlreiche Systemdemonstratoren und experimentelle Prototypen. Deren Entwicklung erfolge im Rahmen der durch das BMVg definier-

ten „Generischen Systeme“. Aufgrund des Nutzens dieser Ergebnisse für eine zukünftige Produktentwicklung durch Wirtschaft und Industrie bestehe hier ein besonderes Interesse zur Übernahme.

Die Industrie sei auch aus strukturellen Gründen an Kooperationen interessiert. Da das FKIE durch die enge Zusammenarbeit mit der Bundeswehr sehr früh über Entwicklungen, Ausrüstungen und Defizite informiert und außerdem in internationale militärische Gremien eingebunden sei, habe es über einen umfassenden und fundierten Überblick über F&T-Entwicklungen im militärischen Umfeld. Insofern seien die Forschungsarbeiten des FKIE ein Indikator für die Industrie, wo künftig Beschaffungen für die Bundeswehr zu erwarten sind.

Laut FKIE verfügt der Bund auf Grund der Finanzierung der Forschungsarbeiten über alle Ergebnisse des Institutes. Auf diese Ergebnisse habe die Industrie unter Beachtung der jeweiligen Eigentumsrechte Zugriff.

Nicht zuletzt verringere die Industrie durch Kooperationen das eigene Entwicklungsrisiko. Die Industrie habe wenig Interesse, Forschungen zu betreiben, die aus Gründen nationaler Sicherheit (z.B. signalerfassende Aufklärung) durchgeführt werden und bei denen ein *Dual-use* für die Nutzung der Ergebnisse auch im zivilen Markt unwahrscheinlich oder ausgeschlossen ist. Dies gelte auch für Forschungsarbeiten, bei denen das kommerzielle Risiko in Bezug auf spätere Realisierungschancen in Produkte hoch ist. Erreichten die Arbeiten im FKIE einen Reifegrad, der eine Überführung in Produkte absehbar erscheinen lasse, könne die industrielle Forschung und Entwicklung auf den Ergebnissen des FKIE aufbauen.

Die Zusammenarbeit zwischen dem FKIE und Industrieunternehmen geschieht nach Darstellung des FKIE üblicherweise in der Form von Gemeinschaftsprojekten. Sie wird formal organisiert durch die Gesamtprojektverantwortlichen im BWB oder im IT-Amt, die das Institut und die Industrie getrennt beauftragen. Dabei wird entschieden, ob die Beiträge des FKIE im Rahmen der Grundfinanzierung – mit entsprechender Gestaltung des Forschungsplanes – oder auf der finanziellen Grundlage von zusätzlichen Projektmitteln zu erbringen sind. Die Arbeiten des FKIE haben dabei aus Industriesicht den Charakter einer amtsseitigen Beistellung.

Eine hohe Priorität habe der allgemeine Ergebnistransfer zur Industrie, die laut FKIE nahezu uneingeschränkten Zugriff auf die vom FKIE publizierten Ergebnisse hat. Bei entsprechender Nachfrage gebe das FKIE Zusatzinformationen oder Hilfestellungen bei der Umsetzung bis hin zur Übernahme von Soft- und Hardware. Der Ergebnistransfer geschehe in Absprache mit dem Zuwendungsgeber, um sicherzustellen, dass die Ergebnisse der Industrie nicht in Rechnung gestellt werden. Dieser Transfer werde auch durch die Mitgliedschaft von Vertretern der wehrtechnischen Industrie im Wissenschaftlichen Beirat gefördert, die eine Mittlerfunktion zwischen Industrie und Institut zu erfüllen hätten. Auf dieser Basis finde ein reger Informationsaustausch zwischen Industrie und Institut statt.

Das FKIE arbeitet nach eigenen Angaben zu etwa gleichen Teilen mit Großunternehmen (wie EADS oder THALES), mit mittleren Unternehmen (z.B. Rheinmetall *Defence Electronics* oder Rohde und Schwarz) und mit kleinen Unternehmen wie ME-DAV oder SSE zusammen.

e) Veröffentlichungen und Wissenstransfer

Grundsätzlich werden nach Darstellung des FKIE alle offenen Forschungsergebnisse vornehmlich auf nationalen und internationalen Konferenzen präsentiert. Entsprechend dem Arbeitsgebiet und dem Anwendungsbezug würden dabei bevorzugt Konferenzen und Publikationen genutzt, die auch einen militärischen Hintergrund haben.

Strengere Bestimmungen gelten vor allem für die Abteilung „Fernmeldetechnik und Elektronik“, die im Bereich Nachrichtengewinnung und Aufklärung auf dem Gebiet der Fernmeldeaufklärung tätig ist. Dabei entstehen Berichte bis zum Geheimhaltungsgrad „Streng Geheim“.

Anlass für die VS-Einstufung ist laut FGAN in der Regel die Erwähnung bestimmter militärischer Systeme oder Bauteile, Messwerte, Signaturen und ähnliches, nicht aber die wissenschaftliche Vorgehensweise. Wenn der VS-Bericht auch unter Weglassung der geheimhaltungsbedürftigen Teile ein aussagekräftiges wissenschaftliches Ergebnis ergebe, so werde dafür eine offene Fassung erstellt.

Das FKIE hat in den Jahren 2002 bis 2004 insgesamt 269 Publikationen veröffentlicht. Bei den meisten Publikationen (145) handelt es sich um referierte Beiträge zu Sammelwerken (Konferenzbände o.ä.). 78 Publikationen erschienen als Beiträge zu

Veröffentlichungen im Eigenverlag (Forschungsberichte). Außerdem publizierten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des FKIE 8 Monographien, 13 Aufsätze in referierten Zeitschriften und 5 Aufsätze in nicht referierten Zeitschriften sowie 20 interne Stellungnahmen. Außerdem wurde ein Patent angemeldet. In den Jahren 2002 bis 2004 haben die Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter insgesamt 304 Vorträge gehalten.

Die folgenden Publikationen der Jahre 2002 bis 2004 sind nach Angaben des FKIE besonders wichtig:

- Hecking, M. (2003): Analysis of Free-form Battlefield Reports with Shallow Parsing Techniques. In: NATO-RTO IST Panel Symposium „Military Data and Information Fusion“, October 20-22, Prague, Czech Republic. (Best Paper Award)
- Koch, W. (2004): Ground Target Tracking with STAP Radar: Selected Tracking Aspects. Chapter 15. In: R. Klemm (ed.): Applications of Space-Time Adaptive Processing, pp. 501-540. London: IEE Radar, Sonar and Navigation Series 14.
- Motz, F.; Widdel, H.; Oei, P.; MacKinnon, S.; Alexander, L. (2004): Investigations for Ergonomic Presentation of AIS Symbols on ECDIS. International Hydrographic Review, Vol. 5, No. 2, pp. 26-36.
- Schlick, C. (2004): Informatrische Benutzermodellierung mit diskreten stochastischen Prozessen. Aachen: Shaker / zugl. Habilitationsschrift, RWTH Aachen.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des FKIE waren in die Konzeption und Durchführung von 36 nationalen und internationalen Konferenzen eingebunden (Tagungsleitung, Programmkomitee, *Review Board*, etc.) und wurden zu 6 Vorträgen auf internationalen Konferenzen eingeladen.

f) Nachwuchsförderung

In der FGAN gibt es keine Promotionsstellen, jedoch werde Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die Gelegenheit gegeben, im Rahmen ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit zu promovieren. Die Promovierenden können auch in Projekten tätig sein, die der Geheimhaltung unterliegen. Das Thema der Doktorarbeit sei immer ein „offenes“, es unterliege also keiner Geheimhaltung.

Die Institutsleitung des FKIE fördere diese wissenschaftlichen Qualifizierungsvorhaben der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ausdrücklich und kooperiere dazu mit verschiedenen Universitäten.

Auch die im Wissenschaftlichen Beirat vertretenen Hochschullehrer unterstützten die Promotionsabsichten. Derzeit sind am FKIE 6 Promotionen geplant. Seit 2002 haben zwei Personen promoviert und ein Wissenschaftler hat sich habilitiert.

III.2. Wissenschaftsbasierte Dienstleistungen

Bei den wissenschaftsbasierten Dienstleistungen, die das FKIE erbringt, handelt es sich nahezu ausschließlich um wissenschaftlich-technische Beratung für das Verteidigungsministerium und dessen nachgeordnete Behörden. Dazu gehören beispielsweise Projektbegleitungen, Gutachten und Stellungnahmen, Beistellungen, Aufbau von Demonstratoren, Mitprüfung von BMVg-Dokumenten, Mitwirkung bei der laufenden Forschungs- und Entwicklungsplanung des Verteidigungsministeriums, Mitarbeit in NATO- und anderen Arbeitsgruppen sowie die Wahrnehmung internationaler Kooperationen. Außerdem beteiligt sich das FKIE an der Aus- und Weiterbildung von Bundeswehrangehörigen.

Das FKIE hebt hervor, dass die Erbringung dieser Dienstleistungen mit positiven Effekten für die Forschungsarbeiten verbunden sei:

- So eröffneten Projektbegleitungen Einsichten in die aktuellen Entwicklungsvorhaben und bildeten die Basis für die Reflektion der laufenden und geplanten Arbeiten vor dem Hintergrund des tatsächlichen Bedarfs und der industriellen Kapazitäten und Kompetenzen,
- Eine Beteiligung an den F&T-Planungsaktivitäten des Bundesministeriums der Verteidigung verbessere das Verständnis militärischer Anforderungen und ermögliche so implizit eine Abstimmung zwischen Forschungseinrichtungen und Industrie im Sinne einer ergänzenden und komplementären Bearbeitung der Themen, und
- Die Vertretung in forschungs- und technologierelevanten internationalen Gremien (NATO oder EU) bilde das Forum für einen internationalen Austausch auf dem Gebiet der Verteidigungsforschung. Dies diene auch der Standortbestimmung

und Konkurrenzbewertung, vor allem mangels nationaler Vergleichsmöglichkeiten.

Außer in den bereits erwähnten Gremien der NATO ist das Institut in vier Fachverbänden tätig (Informationstechnische Gesellschaft des VDE, Deutsche Wehrtechnische Gesellschaft, Gesellschaft für Informatik und Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt). Ferner gibt das FKIE 15 Gremien und Fachverbände an, in denen eine intensive Mitarbeit stattfindet. Das Institut hat an der Erarbeitung und Prüfung von Normen mitgewirkt, so etwa an der Festlegung von Grenzwerten bei der elektromagnetischen Strahlung im Zusammenhang von PLC (*power line communication*). An Gesetzgebungsverfahren war das Institut nicht beteiligt

A.IV. Künftige Entwicklung

Das FKIE geht davon aus, dass auch in Zukunft die Bundeswehr der wichtigste Adressat der Forschungsleistungen sein wird. Die Bearbeitung bundeswehrspezifischer Forschungs- und Technologieaufgaben stelle die Kernkompetenz des Instituts dar.

Bei einer möglichen Ausweitung des Anwendungsspektrums hätte das Gebiet der Sicherheitsforschung erste Priorität. Daher beteilige sich das Institut bereits an den so genannten „Vorbereitenden Aktivitäten“ für das in Planung befindliche europäische Forschungsförderungsprogramm „*Security*“. Falls die Beschränkungen bei der Akquise von Institutsaufträgen – insbesondere ihr zuwendungsmindernder Charakter – beseitigt würden, wolle das Institut auch auf diesem Gebiet tätig werden. Dabei dürfe jedoch die Beratungsfunktion des FKIE nicht gefährdet werden, die eine wesentliche Voraussetzung für die institutionelle Förderung sei. Das Institut geht davon aus, bei diesen Aktivitäten auf die Konkurrenz von FhG-Instituten zu treffen.

Ausgehend vom Kernkompetenzprofil sollen Drittmittel in den Arbeitsbereichen Verteidigung, zivile Sicherheit, Schutz sowie Überwachung und Aufklärung (z.B. Verkehrsüberwachung und -steuerung aus der Luft oder aus dem Weltraum) akquiriert werden. Als ziviler Markt würden Länder-Polizei, Bundespolizei, Feuerwehr, THW etc. in Betracht kommen.

Darüber hinaus wird ein wesentliches Akquisitionspotenzial bei Beratungs- und Entwicklungsleistungen in den Bereichen ergonomische Systemanalyse, -spezifikation, -bewertung und -gestaltung gesehen. Als Schwerpunkt könnten Mensch-Maschine-

Systeme zur Erfüllung gefahrgeneigter oder zeitkritischer Aufgaben angesehen werden.

Für den zivilen Bereich existierten derzeit keine spezifischen Kenntnisse und Verfahren, beispielsweise über Akquisitionswege und -verfahren für Industrieaufträge. Daher habe sich eine Arbeitsgruppe des Institutes im September 2004 erstmalig mit dem Potential für solche Forschungsarbeiten auseinandergesetzt und die Ergebnisse im Februar 2005 in einem ersten Entwurf zusammengefasst. Die für Drittmittelaufträge bereitzustellenden Arbeitskapazitäten seien allerdings nur in geringem Umfang durch die Grundfinanzierung abgedeckt und könnten erst nach entsprechender Klärung mit dem Zuwendungsgeber intensiviert werden. Auch in den Projekten würden derzeit keine Mittel für Planungsarbeiten dieser Art einkalkuliert.

B. Bewertung

B.I. Aufgaben und wissenschaftliche Bedeutung

Das FKIE hat als einzige nationale Forschungseinrichtung die Aufgabe, das BMVg und die Bundeswehr durch Forschungs- und Beratungsleistungen auf den Gebieten der Informations- und Kommunikationstechnik sowie der Ergonomie im Bereich der militärischen Führung und Aufklärung zu unterstützen. Dabei hat das FKIE eine Brückenfunktion zwischen BMVg und Bundeswehr auf der einen und Wissenschaft und Industrie auf der anderen Seite. Das Institut greift Anforderungen und Bedarf der Streitkräfte auf, identifiziert den Forschungsbedarf und bearbeitet die daraus generierten wissenschaftlich-technischen Fragestellungen eigenständig oder in Kooperation mit Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Zugleich beobachtet das Institut aktuelle Forschungsarbeiten und technologische Innovationen, beurteilt ihre Relevanz für die Streitkräfte und greift sie gegebenenfalls auf. Die anwendungsorientierten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des Institutes stellen eine unverzichtbare Grundlage dar, um die Leistungsfähigkeit der Informations- und Kommunikationssysteme der Streitkräfte zu erhalten und weiterzuentwickeln.

Darüber hinaus nimmt das FKIE wichtige Beratungs- und Gutachteraufgaben für das BMVg und seine nachgeordneten Behörden wahr. So unterstützt das Institut durch seine Gutachtertätigkeit, etwa bei Entscheidungen über Anschaffungen für die Bundeswehr, das BMVg in seiner Urteils- und Beratungsfähigkeit. Nicht zuletzt vertritt das FKIE in internationalen Gremien nationale Interessen Deutschlands. Das FKIE nimmt daher Aufgaben wahr, die zu dem zentralen Bereich staatlichen Handelns zählen.

Es gibt eine Vielzahl anderer Institute, die auf dem dynamischen Forschungsfeld der Informations- und Kommunikationstechnologien tätig sind, und mehrere arbeitswissenschaftliche Lehrstühle an verschiedenen Hochschulen. Insofern könnten die Forschungsarbeiten des Instituts grundsätzlich auch von anderen Einrichtungen durchgeführt werden. Einzigartig ist jedoch die große Nähe des FKIE zur Politik sowie zu den nationalen und internationalen militärischen Strukturen. Eine detaillierte Kenntnis des militärischen Kontextes ist wesentliche Voraussetzung, um zur Verbesserung der informations- und kommunikationstechnischen Systeme der Streitkräfte beitragen zu

können. Ein Teil der Aufgaben des Instituts unterliegt daher der Geheimhaltungspflicht.

B.II. Arbeitsschwerpunkte

II.1. Forschung und Entwicklung

a) Forschungs- und Entwicklungsprogramm

Das BMVg legt in seinem Forschungs- und Technologiekonzept die strategische Ausrichtung, die Schwerpunktsetzungen und die Aktivitäten der wehrtechnischen Forschung und Technologie im Rüstungsbereich fest. Das FKIE hat die Aufgabe, in diesem Rahmen verschiedene Themen für Forschungsprojekte zu generieren. Dabei hat das Institut den erforderlichen Spielraum, um diejenigen innovativen Entwicklungen in Forschung und Technologie zu identifizieren und zu bearbeiten, mit denen die Leistungsfähigkeit der Streitkräfte verbessert werden kann.

Es gehört zu den Aufgaben des FKIE, den aktuellen Forschungsstand auf dem Gebiet der Informations- und Kommunikationstechnik zu beobachten, gegebenenfalls aufzugreifen und zur Verbesserung der militärischen Führungs- und Aufklärungsprozesse weiter zu entwickeln. In Anbetracht der Breite des Forschungsfeldes und der dynamischen Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien sollte das FKIE verstärkt auf die Expertise seines Wissenschaftlichen Beirats zurückgreifen. Der Wissenschaftliche Beirat sollte zukünftig stärker als bisher beratend an der Forschungsplanung beteiligt werden.

Neben der Langfristplanung des FKIE, die einen Zeitraum von zehn Jahren umfasst und angesichts der dynamischen Wissensentwicklung auf den Forschungsfeldern des Institutes nur einen eher weit angelegten Orientierungsrahmen darstellen kann, und dem jährlichen Forschungsplan sollte das FKIE eine mittelfristige Forschungsplanung entwickeln. Darin sollten die breit angelegten Forschungsschwerpunkte stärker als bisher thematisch fokussiert werden. Darüber hinaus sollte das Forschungsprogramm sowohl die grundfinanzierten als auch die projektfinitzierten Forschungsvorhaben darstellen.

Das FKIE ist 1999 aus der Fusion von drei Teilinstituten der damaligen FGAN entstanden. Die heutige FGAN besteht aus drei Instituten, deren Forschungsfelder klar

abgegrenzt sind und die zugleich in benachbarten Arbeitsgebieten gut kooperieren. Die jeweils wechselseitige Teilnahme der drei Institutsdirektoren an den Beiratssitzungen stellt eine gute Voraussetzung zur Information und Koordination der Tätigkeiten aller Institute dar.

b) Forschungs- und Entwicklungsleistungen

Den Schwerpunkt der Forschungsarbeiten von Abteilung „Fernmeldetechnik und Elektronik“ (FE) bildet die signalerfassende Aufklärung von Kommunikationssignalen. Die damit verbundenen Forschungsaufgaben umfassen ein breites Themenspektrum von Höchstfrequenztechnik und Antennenarrays über digitale Signalverarbeitung bis zu Stör- und Täuschungsverfahren in Kommunikations- und Navigationssystemen. In den Forschungsprojekten werden Themen von hoher militärischer Relevanz bearbeitet, und sie sind von guter, zum Teil von sehr guter Qualität. Im Hinblick auf die Zahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die in der Abteilung tätig sind, ist das Forschungsspektrum jedoch zu umfassend angelegt und sollte stärker fokussiert werden. Dafür ist es nötig, die Information und Kommunikation über laufende Forschungsarbeiten innerhalb der Abteilung, aber auch über Abteilungsgrenzen hinweg zu verbessern. Die Vorschläge für eine zivile Nutzung der Forschungsergebnisse sind überzeugend, umfassen aber ein viel zu breites Spektrum von Anwendungsmöglichkeiten. Die Abteilung sollte systematisch prüfen, an welchen Produktideen bereits andere Forschungseinrichtungen und die Industrie arbeiten, und sich auf die Realisierung einiger weniger Ideen konzentrieren.

Die Anzahl der Veröffentlichungen ist niedrig, damit bleibt die Abteilung deutlich hinter ihren Möglichkeiten zurück. Einige Publikationen sind qualitativ hervorragend, jedoch beschränkt sich der Kreis der Autoren auf einige wenige Mitarbeiter. Die Kontakte der Abteilung zu einzelnen Hochschulen und Forschungseinrichtungen sollten stärker zu gemeinsamen Forschungsprojekten ausgebaut werden.

Die Abteilung „Sensornetze und Datenfusion“ (SDF) bearbeitet Forschungsthemen zur Sensordatenfusion für weiträumige Bodenaufklärung, Zielaufklärung durch vernetzte passive Sensoren, multisensoriellen Zielverfolgung im urbanen Gelände sowie zur Informationsfusion für die Entscheidungsunterstützung. Dabei handelt es sich um ein Forschungsfeld, das sowohl für militärische als auch für zivile Anwendungen von außerordentlich großer Bedeutung ist. So spielt beispielsweise die Multisensordaten-

fusion in der Terrorismusbekämpfung eine wichtige Rolle. Allerdings ist das zu breite Spektrum der Forschungsthemen mit der aktuellen personellen Kapazität der Abteilung von 8 Stellen für Wissenschaftliche Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen nicht Erfolg versprechend zu bearbeiten. Die Abteilung sollte die Zahl der Fragestellungen und Ansätze, die in eigenen Projekten bearbeitet werden, deutlich reduzieren.

Hingegen sollte die Abteilung verstärkt Fragestellungen zur semantischen Auswertung der Sensordaten aufgreifen. Insbesondere zu den Themen Spracherkennung/ Sprachverstehen ist eine Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen zu empfehlen, die – wie etwa das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz – auf diesen Gebieten tätig sind.

Auch in dieser Abteilung sollten die Aktivitäten zur Veröffentlichung der Forschungsergebnisse in Zeitschriften und anderen Printprodukten deutlich verstärkt werden. Positiv fallen dagegen die zahlreichen Vorträge auf, die die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter insbesondere in militärischen Kreisen gehalten haben. Die Abteilung arbeitet gut mit den anderen Abteilungen des Instituts zusammen und bemüht sich um Kooperationen mit Hochschulen und Firmen.

Die Arbeiten der Abteilung weisen eine große Nähe zu den Forschungsthemen der Abteilung „Fernmeldetechnik und Elektronik“ auf. Dem FKIE wird empfohlen, eine Zusammenlegung dieser beiden Abteilungen zu prüfen. Dadurch könnten der Informationsfluss und die Zusammenarbeit erheblich verbessert werden. Darüber hinaus kann die beiden Abteilungen anzurathende Neustrukturierung und -präzisierung der Themen auf einer breiteren personellen Basis erfolgen.

Die sichere Kommunikation in heterogenen Netzen steht im Mittelpunkt der Arbeiten von Abteilung „Kommunikation“ (KOM). Die Forschungsleistungen sind von guter Qualität, und auch die Kenntnisse über neue technische Entwicklungen befinden sich auf dem neuesten Stand. Empfohlen wird, sich verstärkt auf Untersuchungen zum Einsatz verteilter drahtloser Sensornetze zu konzentrieren. Auf diesem zukunfts-trächtigen Gebiet hat die Abteilung bereits erste Erfahrungen gewinnen können und sie besitzt gute Voraussetzungen, um ihre Position erfolgreich auszubauen.

Zahlreiche Forschungsprojekte werden in Zusammenarbeit mit wehrtechnischen Industrieunternehmen und mit anderen nationalen und internationalen militärischen

Forschungseinrichtungen durchgeführt. Dagegen ist die Abteilung kaum in zivile Forschungszusammenhänge eingebunden, und die relevanten nationalen Förderprogramme sind weitgehend unbekannt. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben zahlreiche Vorträge gehalten. Indessen sollte Zahl der Veröffentlichung in Zeitschriften, die auch den zivilen scientific communities zugänglich sind, deutlich erhöht werden.

Auch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung „Informationstechnik und Führungssysteme“ (ITF) sind sehr gut in den nationalen und internationalen militärischen Forschungskontext integriert. So ist die Abteilung in Standardisierungsbemühungen auf NATO-Ebene eingebunden und hat durch funktionsfähige Prototypen gezeigt, dass sie es versteht, im internationalen Verbund tragfähige Lösungen zu schaffen. Die Forschungsarbeiten sind qualitativ hochwertig, allerdings kooperiert auch diese Abteilung zu wenig mit zivilen nationalen und internationalen Einrichtungen. Die Publikationsaktivitäten sollten deutlich verstärkt werden.

Die Abteilung „Ergonomie und Führungssysteme“ (EFS) unterscheidet sich von den anderen Einrichtungen des FKIE durch ihre arbeitswissenschaftliche Ausrichtung. Sie fokussiert ihre vorwiegend anwendungsbezogenen Forschungen auf die psychomentale Belastung und die Auslegung von Mensch-Maschine-Schnittstellen. Damit widmet sie sich einem Gebiet, das auch außerhalb militärischer Anwendungen bisher randständig behandelt wird. Die Schwerpunktbildung im Bereich der Nutzer-Schnittstelle von Hardware und Software ist überzeugend. Die Abteilung kann exzellente wissenschaftliche Leistungen mit innovativen Ansätzen nachweisen. Zukünftig sind Verbesserungen im Bereich der Theorieansätze und der multivariaten Analyse zu erwarten.

Die hohe Qualität der wissenschaftlichen Arbeiten wird auch durch den Ruf des früheren Abteilungsleiters an die RWTH als Professor für Arbeitswissenschaft belegt.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben zahlreiche Vorträge im In- und Ausland gehalten. Die internationale Sichtbarkeit sollte durch die Ausrichtung eigener internationaler Tagungen noch gestärkt werden. Die Abteilung ist sehr produktiv gewesen und hat zahlreiche Veröffentlichungen in Sammelwerken verfasst, die Zahl der Aufsätze in referierten Fachzeitschriften könnte noch steigen. Die Qualität der Publikati-

onen ist über best-paper-awards und wissenschaftliche Preise hervorragend ausgewiesen.

c) Forschungs- und Entwicklungskooperationen

Das FKIE ist als einziges nationales Forschungsinstitut für die wissenschaftlich-technische Unterstützung der Bundeswehr im Bereich von Führung und Aufklärung zuständig. Dabei handelt es sich um ein für die Leistungsfähigkeit der Bundeswehr zentrales Aufgabengebiet. Insofern trägt das FKIE eine besondere Verantwortung dafür, dass die Beratungsleistungen und Forschungsarbeiten des Instituts auf aktuellen, innovativen und praxisrelevanten Forschungsergebnissen beruhen. Das Institut kann aufgrund seiner geringen Größe nur ein begrenztes Spektrum von Forschungsthemen aufgreifen und für den spezifischen Bedarf der Bundeswehr weiterentwickeln. Eine unerlässliche Voraussetzung für die Identifikation relevanter Zukunftsthemen ist ein guter Überblick der Forschungsfelder, der einem kleinen Institut wie dem FKIE allerdings nur gelingen kann, wenn es sehr gut in das Wissenschafts- und Forschungssystem integriert ist.

Alle Abteilungen des FKIE sind sehr gut in wehrtechnische Forschungszusammenhänge eingebunden. Das FKIE arbeitet eng mit vergleichbaren Einrichtungen im europäischen Ausland zusammen und ist in zahlreichen *Research Task Groups* der NATO tätig. Auch mit der wehrtechnischen Industrie gibt es eine enge Zusammenarbeit. Beispielsweise führt das FKIE mehrere Forschungsprojekte mit der Firma EADS durch. EADS schätzt die Zusammenarbeit mit dem FKIE auch aufgrund der guten Beratungsleistungen, der Möglichkeit von Gastaufenthalten der Industrieforscher im FKIE und der Unterstützung des Instituts bei Promotionen.

Dagegen werden die Möglichkeiten der informations- und kommunikationstechnisch orientierten Abteilungen des FKIE zur Forschungskooperation mit Hochschulen nur unzureichend genutzt. Die Zusammenarbeit sollte dringend verstärkt werden. An der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit und an einem entsprechenden Interesse der Hochschulen bestehen keine Zweifel, zumal in den letzten Jahren zwei Mitarbeiter auf universitäre Lehrstühle und zwei weitere Mitarbeiter auf Professuren an Fachhochschulen berufen worden sind. Insbesondere bietet es sich an, die bereits seit 1999 bestehende gute Kooperation mit dem Institut für Informatik der Universität

Bonn zu vertiefen. Zukünftig sollte die Leitung des FKIE gemeinsam mit der Universität Bonn berufen werden.

Die Zusammenarbeit der Abteilung „Ergonomie und Führungssysteme“ mit der RWTH Aachen gestaltet sich sehr gut. Durch die Berufung des ehemaligen Abteilungsleiters als Professor an die RWTH Aachen und seine fortdauernde wissenschaftliche Verantwortung für die Abteilung ist die Kooperation zwischen beiden Einrichtungen eng und lässt weitere Verbesserungen erwarten.

Die Zusammenarbeit mit den außeruniversitären Forschungseinrichtungen im zivilen Forschungssektor muss erheblich intensiviert werden. Zwar arbeitet das FKIE sporadisch mit einzelnen Fraunhofer-Instituten zusammen, aber dadurch kann weder eine ausreichende Beobachtung des breiten Forschungsfeldes noch die Identifikation neuer relevanter Themen gewährleistet werden. Die Zusammenarbeit mit zivilen Industrieunternehmen und deren Forschungsabteilungen ist ebenfalls unzureichend. Allerdings ist dieses Defizit nicht dem FKIE anzulasten, da das Institut aufgrund der restriktiven Auflagen des BMVg zur Einwerbung von Drittmitteln keine Anreize hat, diese Kooperationen voranzutreiben.

d) Patente und Publikationen

Das FKIE hat in den Jahren 2002 bis 2004 insgesamt 2 Patente erfolgreich angemeldet. Diese Anzahl ist für ein stark anwendungsorientiertes und leistungsfähiges Institut viel zu niedrig. Allerdings gab es bisher keine Anreize zur Anmeldung von Patenten, da Mittel aus den vergebenen Lizenzen bisher zuwendungsmindernd gewesen sind. Das BMVg sollte diese Regelung dringend aufheben.

Auch die Publikationsleistungen müssen verbessert werden. Alle Abteilungen haben überwiegend in Konferenzbänden und anderen Sammelwerken sowie im Eigenverlag veröffentlicht. Dabei handelt es sich zum Teil um sehr anerkennenswerte Leistungen im Zusammenhang von NATO-Veranstaltungen und anderen wehrtechnischen Veranstaltungen. Ähnlich wie bei Veranstaltungen der zivilen Fachverbände und wissenschaftlichen Vereinigungen sind Vorträge, Präsentationen von Postern sowie die Veröffentlichung in Konferenzbänden in diesem Kontext häufig an Begutachtungsverfahren gebunden.

Jedoch sollte das Institut viel stärker in referierten und anderen, auch zivilen scientific communities zugänglichen Zeitschriften veröffentlichen, um seine Forschungsleistungen zu dokumentieren und einen besseren Anschluss an zivile, nationale und internationale Fachgemeinschaften zu finden. Geheimhaltungsvorschriften stehen dem nicht entgegen. Zwar muss vor einer Veröffentlichung die Zustimmung des BMVg eingeholt werden, jedoch wird die Publikation wissenschaftlicher Erkenntnisse in der Regel genehmigt. Der Geheimhaltung unterliegen nur militärisch relevante Ergebnisse und Berichte über Umsetzungen.

Auch die Teilnahme an Tagungen der zivilen *scientific communities* sollte deutlich verbessert werden. Die in mehreren Abteilungen festgestellte Unkenntnis über wichtige nationale Förderprogramme ist zwar auch der mangelnden Attraktivität von Drittmitteln zuzuschreiben, sie macht aber zugleich die weitgehende Abkopplung von zivilen Forschungszusammenhängen deutlich.

Die Produktivität der Abteilungen ist unterschiedlich, überdurchschnittlich aktiv war in den vergangenen Jahren die Abteilung „Ergonomie und Führungssysteme“. In allen Abteilungen ist in den vergangenen Jahren eine deutliche Erhöhung der quantitativen Publikationsleistungen festzustellen: Sind in den Jahren 2002 insgesamt 71 und 2003 insgesamt 79 Printveröffentlichungen erschienen, so erhöhte sich 2004 die Zahl der Publikationen auf insgesamt 119. Hier wird die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des FKIE deutlich, deren Publikationsaktivitäten weiter durch interne Anreize und einen Ausbau des Qualitätsmanagements unterstützt werden sollten. Sehr positiv hervorzuheben sind die zahlreichen Vorträge, die die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in dem genannten Zeitraum gehalten haben.

e) Nachwuchsförderung

In den Jahren 2002 bis 2004 sind nur zwei Promotionen beendet worden, derzeit sind 7 Doktorandinnen und Doktoranden am Institut tätig. Zu empfehlen ist ein weiterer Ausbau der Nachwuchsförderung, um angesichts des nahenden Generationenwechsels im Institut und der aktuellen Probleme bei der Personalrekrutierung die Attraktivität des FKIE für junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler deutlich zu erhöhen. Die bereits bestehende gute Zusammenarbeit des FKIE mit der RWTH Aachen und der Universität Bonn stellt eine gute Basis dafür dar.

f) Drittmittel

Die im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik tätigen Abteilungen des FKIE haben in Jahren 2002 bis 2004 nahezu ausschließlich Drittmittel des BMVg akquiriert. Die Abteilung „Ergonomie und Führungssysteme“ hat darüber hinaus auch in größerem Umfang finanzielle Mittel von anderen Ressorts und von Wirtschaftsunternehmen einwerben können. Von insgesamt rund 6 Mio. Euro an Drittmitteln kommen 350.000,- Euro (rund 6 %) nicht vom BMVg.

Für das FKIE war es bisher begrenzt attraktiv, sich um erweiterte Drittmittel zu bemühen, da jedes Drittmittelvorhaben vom BMVg genehmigt werden musste und Drittmittel, die außerhalb des BMVg eingeworben wurden, in der Regel zuwendungsmindernd waren. Eine Aufhebung dieser restriktiven Rahmenbedingungen ist seitens des BMVg geplant. Sie stellt eine wichtige Voraussetzung dafür dar, enger mit wehrtechnischen und insbesondere mit zivilen Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen zu kooperieren, etwa bei einer gemeinsamen Beantragung von Drittmittelprojekten mit zivilen Partnern. Eine erfolgreiche Einwerbung von wettbewerblich eingeworbenen Drittmitteln böte dem FKIE nicht nur die Chance, seine Leistungsfähigkeit auch in zivilen scientific communities zu dokumentieren, sondern würde auch seine Attraktivität als Kooperationspartner erhöhen. Eine Verstärkung des Wettbewerbs um Drittmittel ist dem FKIE darüber hinaus zu empfehlen, weil dieser Wettbewerb ein wichtiges Instrument zur Qualitätsentwicklung darstellt.

Um die Möglichkeiten zur Einwerbung von Drittmitteln bei der wehrtechnischen Industrie zu verbessern, sollte das BMVg die bislang übliche Praxis der „Beistellung“ des FKIE zu Projekten der Industrie überprüfen. Diese Beistellung war bisher für die Industrie kostenlos, sofern die Forschungsergebnisse später in Leistungen für die Bundeswehr bzw. das BMVg einfließen. Dadurch hat das FKIE häufig keine Möglichkeiten, zusätzliche Einnahmen für seine Forschungs- und Beratungsleistungen zu erzielen.

g) Dual-use-Strategien

Das FKIE hat erhebliche Anstrengungen unternommen, um mögliche Produkte zu identifizieren, die im Sinne eines *Dual-use* der wehrtechnischen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auch für zivile Märkte und Kunden von Interesse sein könnten.

Dazu ist ein „Strategieausschuss“ eingerichtet worden, dessen Mitglieder aus allen Abteilungen des Hauses rekrutiert worden sind. Der Ausschuss hat zahlreiche Ideen gesammelt, ausgewertet und zu Vorschlägen ausgearbeitet, die das große Potential des Institutes veranschaulichen. Zukünftig sollte das breite Spektrum möglicher *Dual-use*-Ergebnisse weiter eingegrenzt und auf einzelne, Erfolg versprechende Produkte reduziert werden. Dabei muss das Institut versuchen, Marktlücken zu identifizieren und insbesondere eine Konkurrenz mit der Industrie auf denjenigen Gebieten zu vermeiden, die von ihr bereits mit zum Teil immensem Personal- und Mitteleinsatz bearbeitet werden. Für die Markt- und Bedarfsanalysen sowie die konkreten Planungsschritte muss das Institut professionelle, externe Unterstützung und Beratung hinzuziehen. Außerdem benötigt das Institut externe Unterstützung bei dem Aufbau betriebswirtschaftlicher Kompetenzen.

II.2. Wissenschaftsbasierte Dienstleistungen

Das FKIE erbringt ein weiteres Spektrum von Dienstleistungen für das Bundesministerium der Verteidigung, das sich von der kurzfristigen Beantwortung von Anfragen über die Unterstützung bei konzeptionellen Aufgaben bis zur Vertretung in internationalen Gremien erstreckt. Dadurch ist das FKIE zu einem wichtigen Ansprechpartner des BMVg und der Bundeswehr geworden, dessen Beratungsleistungen vielfach nachgefragt werden. Auch die wehrtechnischen Unternehmen schätzen die Beratungs- und Unterstützungsleistungen durch das Institut. Darüber hinaus hat sich das FKIE in der Industrie den Ruf eines kompetenten und vor allem neutralen Beraters des BMVg und seiner nachgeordneten Behörden erworben.

B.III. Organisation und Ausstattung

III.1. Organisation

a) Integration in die FGAN

In der Vergangenheit hat die Einbindung des FKIE in die FGAN die gute Zusammenarbeit mit den anderen beiden Teilinstituten, die auf benachbarten Arbeitsfeldern tätig sind, unterstützt. Des Weiteren boten die Mitgliederversammlung der FGAN und der Senat gute Voraussetzungen für enge Kontakte mit der wehrtechnischen Industrie. Wenn die drei Teilinstitute in eine veränderte Trägerschaft überführt werden, sollten organisatorische Lösungen entwickelt werden, die ebenfalls für die Kooperation und

Koordination der drei FGAN-Institute sowie für die Einbindung der wehrtechnischen Industrie förderlich sind.

b) Leitungs- und Aufbauorganisation

Das FKIE ist eine Einrichtung mit einem sehr breiten fachlichen Spektrum von den Informations- und Kommunikationswissenschaften bis zur Ergonomie. Die Arbeiten auf dem Gebiet der Ergonomie sind in einer Abteilung konzentriert, die informations- und kommunikationswissenschaftlichen Arbeiten in vier anderen Abteilungen. Dadurch besteht die Gefahr einer Abschottung, der durch organisatorische Vorkehrungen begegnet werden sollte. Empfohlen wird eine verstärkte abteilungsübergreifende Themenfindung und Koordination der Arbeiten. Außerdem sollten die bisher abteilungsintern organisierten Veranstaltungen geöffnet und durch abteilungsübergreifende Veranstaltungen wie z.B. Workshops und Projektpräsentationen die Information und Kommunikation zwischen den Abteilungen deutlich intensiviert werden.

Die Abteilungen des FKIE sind in jeweils drei Gruppen mit verschiedener thematischer Ausrichtung gegliedert. Diese Binnenorganisation ist im Hinblick auf die geringe Zahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu differenziert und erschwert sowohl die abteilungsübergreifende als auch die abteilungsinterne Kommunikation und Koordination der Forschungstätigkeiten. Neben der bereits erwähnten Zusammenführung der Abteilungen „Sensornetze und Datenfusion“ und „Fernmeldetechnik und Elektronik“ sollte daher in allen Abteilungen die Möglichkeit eines neuen Zuschnitts geprüft werden.

c) Beirat

Es ist zu begrüßen, dass das FKIE einen Wissenschaftlichen Beirat besitzt. Allerdings sollte der Beirat um weitere Mitglieder aus der Wissenschaft ergänzt werden, um die Kontakte zu den Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen zu verbessern. Bei dem anstehenden Transformationsprozess sollte der Beirat kontinuierlich informiert und in die internen Beratungen wie in die Beratungen mit dem BMVg einbezogen werden.

d) Qualitätssicherung

Die institutsübergreifenden FGAN-Seminare haben in der Vergangenheit eine gute Möglichkeit zur institutsübergreifenden Kommunikation, Präsentation und kritischen Diskussion von Forschungsergebnissen geboten. Der Wissenschaftliche Beirat sollte zukünftig verstärkt an der institutsinternen Qualitätssicherung beteiligt werden. Dazu muss es dem Beirat möglich sein, gegebenenfalls weitere Fachgutachter hinzuziehen. Zukünftig müssen neben den internen auch regelmäßige externe Maßnahmen der Qualitätssicherung und -entwicklung durchgeführt werden.

III.2. Ausstattung

a) Finanzen

Neben der Grundfinanzierung erhält das FKIE so genannte „Projektmittel“ des Bundesministeriums der Verteidigung. Aus den Projektmitteln werden neben befristet eingestellten Personen auch diejenigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter finanziert, die auf der Grundlage des 2. Stellenplans am Institut tätig sind und eine unbefristete Stelle innehaben. Faktisch dienen diese Projektmittel zur Finanzierung des 2. Stellenplans. Sie werden nicht kompetitiv vergeben und verursachen einen erheblichen administrativen Aufwand. Daher werden die Pläne des BMVg begrüßt, die Finanzierung der FGAN-Institute zu konsolidieren und den 1. und den 2. Stellenplan durch eine institutionelle Grundfinanzierung zu sichern.

b) Personal

Das Personal des FKIE ist hoch motiviert und engagiert. Die Altersstruktur der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wird zum einen durch eine große Zahl von älteren Mitarbeitern mit einer sehr langen Verweildauer am Institut und zum anderen durch ähnlich zahlreich vertretene wissenschaftlichen Mitarbeiter geprägt, die jünger als 40 Jahre sind. Dem Institut wird empfohlen, durch eine gezielte Personalplanung und -entwicklung Vorkehrungen für den absehbaren Generationswechsel zu treffen, denn in den kommenden fünf Jahren wird etwa ein Viertel der wissenschaftlichen Mitarbeiter aus Altersgründen aus dem Institut ausscheiden.

Die Rekrutierung qualifizierten Personals unterliegt der Einschränkung durch das BMVg, dass keine Wehrdienstverweigerer eingestellt werden dürfen. Da diese Vor-

schrift wenig mit den Anforderungen an eine wissenschaftliche Tätigkeit zu tun hat, sollte sie gestrichen werden. An dem Anteil des befristet tätigen wissenschaftlichen Personals von 27 % sollte festgehalten werden. Positiv zu vermerken ist, dass auch grundfinanzierte Stellen befristet besetzt worden sind. Einige dieser Stellen sollten zukünftig gezielt als befristete Stellen zur Qualifizierung des wissenschaftlichen Nachwuchses ausgeschrieben werden. Wünschenswert ist die Erhöhung des Frauenanteils am wissenschaftlichen Personal von derzeit 7 % (einschließlich der Drittmittelbeschäftigten).

c) Ausstattung

Das FKIE ist räumlich gut ausgestattet, und auch die technische Ausstattung mit Laborräumen, Werkstätten und Versuchs- und Messgeräten sowie die IT-Infrastruktur bildet eine gute Basis für die Leistungsfähigkeit des Instituts.

B.IV. Zusammenfassung

Das FKIE hat als einzige nationale Einrichtung die Aufgabe, die Leistungsfähigkeit der informations- und kommunikationstechnischen Systeme der Streitkräfte zu sichern. Dazu führt das Institut anwendungsorientierte Forschungsarbeiten durch. Das Institut greift innovative Forschungsergebnisse auf und entwickelt sie für den Bedarf der Bundeswehr weiter, und zugleich erforscht das Institut wissenschaftlich-technische Lösungen für Probleme und Anforderungen der Streitkräfte. Außerdem erbringt das FKIE wichtige Beratungs- und Gutachterleistungen für das BMVg, seine nachgeordneten Behörden und für die wehrtechnische Industrie. Nicht zuletzt vertritt das FKIE die Bundesregierung in nationalen sowie in internationalen Gremien der NATO und der EU. Damit leistet das Institut auf dem für die Bundeswehr zentralen Gebiet der Führung und Aufklärung einen unverzichtbaren Beitrag zur nationalen Verteidigungs- und Sicherheitspolitik.

Die Forschungsleistungen des FKIE sind von guter bis sehr guter Qualität. Besonders hervorzuheben sind die exzellenten Leistungen der Abteilung „Ergonomie und Führungssysteme“. Das Institut ist sehr gut in internationale wehrtechnische Forschungskontexte der NATO integriert und arbeitet eng mit der wehrtechnischen Industrie zusammen, allerdings sollte das FKIE seine Forschungsk Kooperationen mit zivilen Einrichtungen deutlich verstärken. Angesichts der zahlreichen Einrichtungen,

die im Bereich der Informations- und Kommunikationswissenschaften tätig sind, der Breite der Forschungsfelder und der raschen Innovationszyklen auf diesen Gebieten muss das Institut Strategien entwickeln, die eine Beobachtung der Forschungsaktivitäten und eine rasche Identifikation innovativer Forschungsergebnisse erlauben. Nicht zuletzt dienen dazu die Forschungsk Kooperation mit Hochschulen, die Beteiligung an der Lehre und die Nachwuchsförderung. Die guten Erfolge der Abteilung „Ergonomie und Führungssysteme“ lassen erwarten, dass auch in den eher informations- und kommunikationstechnisch orientierten Abteilungen erhebliches Verbesserungspotential vorhanden ist. Zukünftig sollte der Leiter des FKIE gemeinsam mit der Universität Bonn berufen werden. Auch die Zusammenarbeit mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie mit zivilen Industrieunternehmen sollte erheblich verbessert werden.

Die Publikationsaktivitäten des FKIE zeigen ebenfalls, dass es im Hinblick auf die Integration in zivile scientific communities Verbesserungsmöglichkeiten gibt. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sollten verstärkt in referierten Zeitschriften publizieren und an Veranstaltungen außerhalb des militärischen Kontextes teilnehmen, um die eigenen Forschungsleistungen zu präsentieren, sich der wissenschaftlichen Kritik zu stellen und sich an den aktuellen theoretischen und methodischen Debatten zu beteiligen.

Die Einwerbung von Drittmitteln, insbesondere von wettbewerblich vergebenen Mitteln, stellt ebenfalls einen wichtigen Leistungsnachweis dar, kann der Erweiterung des Forschungsspektrums dienen und ist zugleich ein Instrument der Qualitätssicherung. Daher ist zu begrüßen, dass das BMVg die bisherigen Hemmnisse für eine Einwerbung erweiterter Drittmittel beseitigen will. Die Qualitätssicherung sollte durch regelmäßige interne Evaluationen, an denen der Beirat beteiligt sein sollte, und durch einzuführende externe Verfahren verbessert werden.

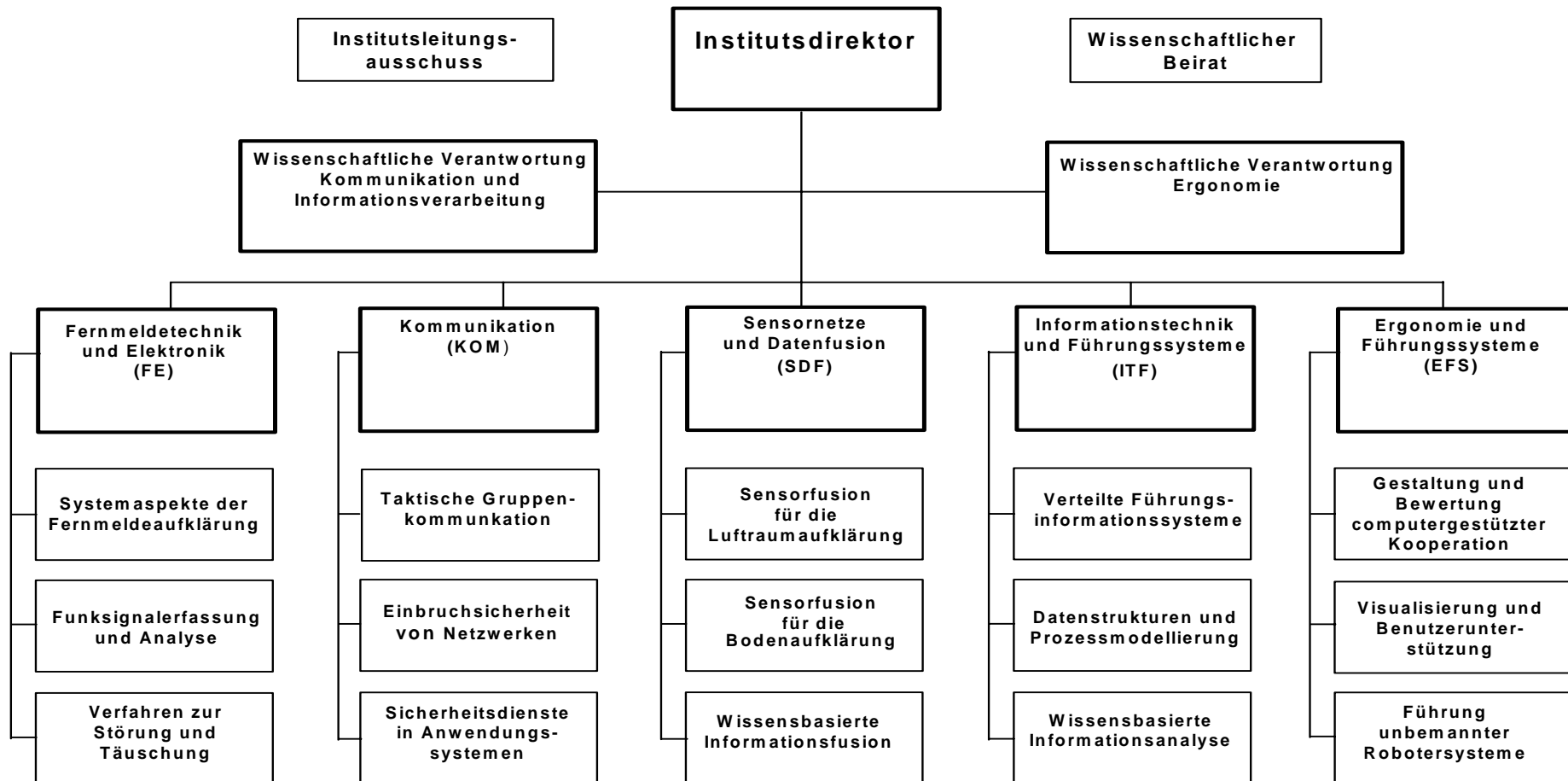
Das FKIE bearbeitet derzeit ein Spektrum von Forschungsfragen, dass in Relation zur Größe des Instituts zu breit angelegt ist. Daher wird dem Institut geraten, sich stärker auf ausgewählte Themenfelder zu konzentrieren, die in einer mittelfristigen Forschungsplanung festgehalten werden sollten. Dabei ist der wissenschaftliche Beirat stärker als bisher zu beteiligen. In diesem Zusammenhang sollten auch die Möglichkeiten für eine neue Organisationsstruktur des FKIE geprüft werden. Empfohlen

wird, die Abteilungen „Fernmeldetechnik und Elektronik“ und „Sensornetze und Datenfusion“ zusammenzuführen und die kleinteilige Binnenorganisation der Abteilungen zu Gunsten größerer Arbeitseinheiten zu verändern.

Eine stärkere Konzentration auf geeignete Themenfelder und Produkte ist dem FKIE auch im Hinblick auf die geplante Ausweitung von *Dual-use*-Aktivitäten zu raten. Zwar ist das FKIE dafür gut aufgestellt, angesichts der zu erwartenden Konkurrenz durch andere Forschungseinrichtungen und insbesondere durch Forschungsaktivitäten der Industrie sollte das FKIE eine sorgfältige Markt- und Kundenanalyse erstellen und sich dabei professioneller Unterstützung versichern.

Anhang

Anhang 1 Organigramm des Forschungsinstituts für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie (FKIE)



07/2005

Anhang 2 Stellenplan des Forschungsinstituts für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie (FKIE)

(Vollzeitäquivalent / VZÄ)

Stand: 31.05.05

Stellen (nur institutionelle Stellen)	Wertigkeit der Stellen (Besoldungs- / Vergütungs- / Lohngruppe)	Zahl der Stellen insgesamt (Soll 2005)	davon tatsächlich besetzt (IST)
Stellen für wissenschaftliches Personal	B3	1,0	1,0
	I	4,0	3,0
	Ia	11,0	10,0
	Ib	25,0	27,0
	Ila	13,0	12,5
Zwischensumme		54,0	53,5
Stellen für nichtwissenschaftliches Personal	IlaT	1,0	1,0
	III	7,0	7,0
	IVa	14,0	14,0
	IVb	7,0	7,0
	Va	-	1,0
	Vb	3,0	3,0
	Vc	8,0	7,0
	VIb	6,0	5,5
	VII	1,0	0,7
	Lohnempf.	2,0	2,0
	Azubis	4,0	3,0
Zwischensumme		53,0	51,2
I n s g e s a m t		107,0	104,7

Quelle: FKIE

**Anhang 3 Zweiter Stellenplan des Forschungsinstituts für Kommunikation,
Informationsverarbeitung und Ergonomie (FKIE)**
(Vollzeitäquivalent / VZÄ)

Stand: 31.05.05

Stellen (Projektfinanzierung)	Wertigkeit der Stellen (Besoldungs- / Vergütungs- / Lohngruppe)	Zahl der Stellen insgesamt (Soll 2005)	davon tatsächlich besetzt (IST)
Stellen für wissenschaftliches Personal	la	1,0	1,0
	lb	4,0	4,0
	IIa	1,0	1,0
Zwischensumme		6,0	6,0
Stellen für nichtwissenschaftliches Personal	III	1,0	1,0
	IVa	1,0	1,0
	VIb/T.	1,0	1,0
Zwischensumme		3,0	3,0
I n s g e s a m t		9,0	9,0

Quelle: FKIE

Anhang 4 Verteilung der Stellen für wissenschaftliches Personal in dem Forschungsinstitut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie (FKIE) auf die einzelnen Arbeitsbereiche (VZÄ)

Stand: 31.05.2005

Abteilung/Arbeitsbereich	institutionelle Stellen ¹⁾				drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse (Projektfinanzierung)				Stellen für wissenschaftliches Personal insgesamt			
	insgesamt	darunter befristet besetzt	darunter unbesetzt	darunter weiblich	insgesamt	darunter befristet besetzt	darunter unbesetzt	darunter weiblich	insgesamt	darunter befristet besetzt	darunter unbesetzt	darunter weiblich
Fernmeldetechnik und Elektronik (FE)	15,0	1,0	0,5	0,5	3,0	2,0	-	-	18,0	3,0	0,5	0,5
Kommunikation (KOM)	7,0	1,0	-	-	4,0	3,0	-	-	11,0	4,0	-	-
Senornetze und Datenfusion (SDF)	8,0	1,0	-	1,0	1,0	-	-	-	9,0	1,0	-	1,0
Informationstechnik und Führungssysteme (IFT)	9,0	-	-	1,0	4,0	4,0	-	-	13,0	4,0	-	1,0
Ergonomie und Führungssysteme (EFS)	14,0	1,0	-	2,0	10,5	7,5	-	1,0	24,5	8,5	-	3,0
Institutsleitung	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-
I n s g e s a m t	54,0	4,0	0,5	4,5	22,5	16,5	-	1,0	76,5	20,5	0,5	5,5

1) In der FGAN gibt es keine Promotionsstellen.

Quelle: FKIE

Anhang 5 Vom Forschungsinstitut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie (FKIE) in den Jahren 2002 bis 2004 eingeworbene Drittmittel nach Drittmittelgebern

Abteilung/Arbeitsbereich	Drittmittelgeber	Drittmittel in T€(gerundet)			Summe
		2002	2003	2004	
Fernmeldetechnik und Elektronik (FE)	EU	-	-	-	-
	Bund insgesamt	300	205	220	725
	... darunter BMVg ¹⁾	300	205	220	725
	... darunter BMBF	-	-	-	-
	... andere Ressorts	-	-	-	-
	Land/Länder	-	-	-	-
	DFG	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
... darunter NATO	-	-	-	-	
Summe		300	205	220	725
Abteilung/Arbeitsbereich	Drittmittelgeber	Drittmittel in T€(gerundet)			Summe
		2002	2003	2004	
Kommunikation (KOM)	EU	-	-	-	-
	Bund insgesamt	364	429	443	1.236
	... darunter BMVg ¹⁾	364	429	443	1.236
	... darunter BMBF	-	-	-	-
	... andere Ressorts	-	-	-	-
	Land/Länder	-	-	-	-
	DFG	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
... darunter NATO	-	-	-	-	
Summe		364	429	443	1.236
Abteilung/Arbeitsbereich	Drittmittelgeber	Drittmittel in T€(gerundet)			Summe
		2002	2003	2004	
Senornetze und Datenfusion (SDF)	EU	-	-	-	-
	Bund insgesamt	78	113	141	332
	... darunter BMVg ¹⁾	78	113	141	332
	... darunter BMBF	-	-	-	-
	... andere Ressorts	-	-	-	-
	Land/Länder	-	-	-	-
	DFG	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
... darunter NATO	-	-	-	-	
Summe		78	113	141	332

Abteilung/Arbeitsbereich	Drittmittelgeber	Drittmittel in T€(gerundet)			Summe
		2002	2003	2004	
Informationstechnik und Führungssysteme (IFT)	EU	-	-	-	-
	Bund insgesamt	231	359	467	1.058
	... darunter BMVg ¹⁾	231	359	467	1.058
	... darunter BMBF	-	-	-	-
	... andere Ressorts	-	-	-	-
	Land/Länder	-	-	-	-
	DFG	-	-	-	-
	Wirtschaft	39	-	39	78
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
... darunter NATO	-	-	-	-	
Summe		270	359	506	1.135
Abteilung/Arbeitsbereich	Drittmittelgeber	Drittmittel in T€(gerundet)			Summe
		2002	2003	2004	
Ergonomie und Führungssysteme (EFS)	EU	-	-	-	-
	Bund insgesamt	786	712	1.031	2.529
	... darunter BMVg ¹⁾	736	597	954	2.287
	... darunter BMBF	-	-	-	-
	... andere Ressorts	50	115	77	242
	Land/Länder	-	-	-	-
	DFG	-	-	-	-
	Wirtschaft	21	9	-	30
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
... darunter NATO	-	-	-	-	
Summe		807	721	1.031	2.559
Abteilung/Arbeitsbereich	Drittmittelgeber	Drittmittel in T€(gerundet)			Summe
		2002	2003	2004	
Institut insgesamt	EU	-	-	-	-
	Bund insgesamt	1.759	1.818	2.302	5.880
	... darunter BMVg ¹⁾	1.709	1.703	2.225	5.638
	... darunter BMBF	-	-	-	-
	... andere Ressorts	50	115	77	242
	Land/Länder	-	-	-	-
	DFG	-	-	-	-
	Wirtschaft	60	9	39	108
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
... darunter NATO	-	-	-	-	
Insgesamt		1.819	1.827	2.341	5.987

1) Einschließlich Mittel der Bundeswehr.

Quelle: FKIE

Anhang 6 Vom Forschungsinstituts für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie (FKIE) eingereichte Unterlagen

- Antworten des FKIE auf den Fragebogen des Wissenschaftsrates
- Kurzer Abriss der Geschichte des FKIE
- Organigramm
- Allgemeiner Teil der Satzung der Institute der Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften e.V. (FGAN)
- Forschungsprogramm 2005
- Langfristplanung für Forschungsfelder des FKIE
- Jahresbericht 2004
- Wirtschaftsplan 2005
- Übersicht Planstellen, drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse und Doktoranden
- Kennzahlen zum wissenschaftlichen Personal, das in der Forschung arbeitet (Stichtag 31.05.2005): Dauer der Zugehörigkeit zur Einrichtung, Alter, Geschlecht und Fachrichtung des Hochschulabschlusses
- Liste der entstandenen Publikationen, Patente und/oder Schutzrechtsanmeldungen der Jahre 2002-2004
- Übersicht der Publikationen /Patente/ Schutzrechtsanmeldungen der Jahre 2002-2004 der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der Einrichtung
- Anfragen/Bitten um Informationen bzw. Stellungnahmen, die das FKIE in den Jahren 2002-2004 aus der Politik erhielt
- Eingeworbene Drittmittel der Jahre 2002-2004
- Liste der seit 2002 abgeschlossenen Promotions- und Habilitationsarbeiten der wissenschaftlichen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen
- Übersicht der nationalen und internationalen Konferenzen, die das FKIE zwischen 2002 und 2004 veranstaltet hat, sowie der internationalen Konferenzen, zu denen Wissenschaftlerinnen des FKIE eingeladen waren
- Liste der wissenschaftlich oder politisch wichtigen Gremien und Fachverbände, in denen Wissenschaftler des FKIE in den vergangenen drei Jahren tätig waren
- Liste der Kooperationsverträge mit Hochschulen, Forschungsinstituten, Firmen etc. mit Kurzangabe der Inhalte
- Liste der Mitglieder des wissenschaftlichen Beirats
- Protokolle der drei letzten Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirat

Abkürzungsverzeichnis

AIS	Automatic Identification System
ARB	Array gestützte Radarbildgebung (FHR)
BML	Battle Management Language
BMVg	Bundesministerium der Verteidigung
BWB	Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung
CAESAR	Coalition Aerial Surveillance and Reconnaissance
DFKI	Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz
DFN	Deutsches Forschungsnetz
DSTO	Defence Science and Technology Organisation (Au)
EADS	European Aeronautic Defence and Space Company N.V.
ECDIS	Electronic Chart Display and Information Systems
EFS	Abteilung Ergonomie und Führungssysteme (FKIE)
EloKa	Elektronische Kampfführung
EU	Europäische Union
F&T	Forschung und Technik
FE	Abteilung Fernmeldetechnik und Elektronik (FKIE)
FGAN	Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften e.V.
FhG	Fraunhofer-Gesellschaft
FHR	Forschungsinstitut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik (FGAN)
FKIE	Forschungsinstitut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie
FOM	Forschungsinstitut für Optronik und Mustererkennung (FGAN)
GMTI	Ground Moving Target Indicator
GNU GPL	GNU General Public License
HF	Hochfrequenz
HFM	NATO-RTO Human Factors and Medicine Panel
IDS	Intrusion-Detection-System
IGD	Institut Graphische Datenverarbeitung (FhG)
IIS	Institut Integrierte Schaltungen (FhG)
IITB	Institut Informations- und Datenverarbeitung (FhG)

ILA	Institutsleitungs-Ausschuss, der aus Institutsleiter, Abteilungsleitern und einem Vertreter der wissenschaftlichen Mitarbeiter besteht
IP	Internet Protocol
IPSec	IP Security
IPv6	Internet Protocol Version 6
ISR	Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance
IST	NATO-RTO Information Systems Technology Panel
IT	Informationstechnik
IT-Amt	Bundesamt für Informationsmanagement und Informationstechnik der Bundeswehr
ITF	Abteilung Informationstechnik und Führungssysteme (FKIE)
KOM	Abteilung Kommunikation (FKIE)
MANET	Mobile Ad-hoc Networks
MCI	Military Communication Institute (pl)
MUT	Military University of Technology
NATO	North Atlantic Treaty Organisation
NetOpfü	Vernetzte Operationsführung
P_MUL	Protocol for Reliable Multicast Messaging In Bandwidth Constrained And Delayed Acknowledgement Environments
PLC	Power Line Communication
QoS	Quality of service
RTO	NATO Research & Technology Organisation
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (Aachen)
SCI	NATO-RTO Systems, Concepts and Integration Panel
SDF	Abteilung Sensornetze und Datenfusion (FKIE)
SIGINT	Signals intelligence
SSE	Schönhofer Sales and Engineering GmbH
STAP	Space-time Adaptive Processing
THW	Technisches Hilfswerk
TICNET	Tactical Interoperable Communications Networks
TVöD	Tarifrecht im öffentlichen Dienst
VS	Verschlusssache
VU	Virtuelle Umgebung