

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

**Vorschlag für einen Beschluß des Rates über eine vorbereitende Aktion für ein Forschungs- und Entwicklungsprogramm der Gemeinschaft auf dem Gebiet der Telekommunikationstechnologien
FuE-Programm im Bereich der fortgeschrittenen Kommunikationstechnologien in Europa (RACE)
RACE-Definitionsphase — RDP**

**Bericht der Kommission an den Rat über die FuE-Erfordernisse auf dem Gebiet der Telekommunikationstechnologien als Beitrag für die Erstellung des FuE-Programms
RACE
FuE auf dem Gebiet der fortgeschrittenen Kommunikationstechnologien in Europa**

Gemäß Artikel 2 Satz 2 des Gesetzes vom 27. Juli 1957 zugeleitet mit Schreiben des Chefs des Bundeskanzleramtes vom 17. April 1985 — 14 — 680 70 — E — Fu 79/85.

Diese Vorlagen sind mit Schreiben des Präsidenten der Kommission der Europäischen Gemeinschaften vom 28. März 1985 dem Präsidenten des Rates der Europäischen Gemeinschaften übermittelt worden.

Die Anhörung des Europäischen Parlaments und des Wirtschafts- und Sozialausschusses zu den genannten Kommissionsvorlagen ist vorgesehen.

Mit der unmittelbar bevorstehenden Beschlußfassung durch den Rat ist zu rechnen.

Gemäß § 93 Satz 3 GO-BT am 24. Juni 1985 angefordert, siehe auch Drucksache 10/3352 Nr. 17.

Vorschlag für einen Beschluß des Rates über eine vorbereitende Aktion für ein Forschungs- und Entwicklungsprogramm der Gemeinschaft auf dem Gebiet der Telekommunikationstechnologien FuE-Programm im Bereich der fortgeschrittenen Kommunikationstechnologien für Europa (RACE) RACE-Definitionsphase RDP

DER RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN,

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft, insbesondere auf Artikel 235,

auf Vorschlag der Kommission,

nach Stellungnahme des Europäischen Parlaments¹⁾,

nach Stellungnahme des Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschusses²⁾,

in Erwägung nachstehender Gründe:

Die Gemeinschaft hat die Aufgabe, durch die Errichtung eines Gemeinsamen Marktes und schrittweise Annäherung der Wirtschaftspolitik der Mitgliedstaaten eine harmonische Entwicklung des Wirtschaftslebens innerhalb der Gemeinschaft und engere Beziehungen zwischen den Staaten zu fördern, die in dieser Gemeinschaft abgeschlossen sind.

Die Staats- und Regierungschefs haben auf ihren Tagungen in Stuttgart, Athen und Fontainebleau die Bedeutung des Fernmeldewesens als wesentlichen Faktor für das Wirtschaftswachstum und die soziale Entwicklung hervorgehoben.

In seiner Beurteilung der Lage und Entwicklung des Fernmeldewesens betonte das Europäische Parlament die Schlüsselrolle des Fernmeldewesens für die künftige politische, soziale und wirtschaftliche Entwicklung der Gemeinschaft (Anhörung des Europäischen Parlaments über Fernmeldewesen 1983, Leonardi-Bericht, Albert & Ball-Bericht 1982).

Der Rat einigte sich am 17. Dezember 1984 auf die Hauptelemente einer Fernmeldepolitik der Gemeinschaft und unterstützte in diesem Zusammenhang die Entwicklung fortgeschrittener Telekommunikationsdienste und -netze durch Aktionen auf Gemeinschaftsebene.

Aufgrund der Entstehung neuer Dienste und der allgemeinen Konvergenz des Fernmeldewesens mit der Datenverarbeitung und der Unterhaltungselektronik ergibt sich der Trend zur integrierten Breitbandkommunikation (IBC), das eine Vielfalt von Benutzern und Dienstleistungen zulassen wird.

Die Förderung des Telekommunikationsbereichs wird die internationale Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Volkswirtschaften allgemein steigern und speziell die der Fernmeldeindustrie.

¹⁾ ...

²⁾ ...

Als Reaktion auf die absolute Notwendigkeit, das wirtschaftliche und Marktpotential des Fernmeldewesens voll zu nutzen, hat die Kommission ein Aktionsprogramm³⁾ vorgelegt, das der Ministerrat am 21. Mai 1984 als Grundlage für weitere Arbeiten anerkannte.

FuE kann einen wichtigen Beitrag leisten, insbesondere um die Entwicklung auf die künftige integrierte Breitbandkommunikation hin zu erleichtern, und zwar mit Bezug auf transnationale Verbindungen auf regionalen und lokalen Ebenen.

Der Rat hat in der Resolution vom 25. Juli 1983⁴⁾ dem Prinzip von Rahmenprogrammen für Gemeinschaftsforschung, Entwicklung und Demonstrationsprojekte wie auch den wissenschaftlich-technischen Zielen für den Zeitraum 1984 bis 1987 zugestimmt und dabei dem Ziel der Promotion der industriellen Wettbewerbsfähigkeit besondere Bedeutung eingeräumt.

Die RACE-Definitionsphase entspricht der absoluten Notwendigkeit einer vorbereitenden Aktion zur Exploration neuer Telekommunikations-Technologien, die zur Schaffung oder Konsolidierung eines spezifischen europäischen Potentials in den betreffenden Technologien beiträgt. Es ist daher wesentlich, daß diese Arbeiten unverzüglich aufgenommen werden. Die Begünstigten müssen Netzoperatoren, Forschungszentren, Unternehmen, einschließlich kleiner und mittlerer Unternehmen, Universitäten und andere Stellen sein, die in der Gemeinschaft ihren Sitz haben, die am besten dazu geeignet sind, diese Ziele zu erreichen.

Die RACE-Definitionsphase besteht aus zwei Teilen, der erste befaßt sich mit der Entwicklung eines Referenzmodells für die integrierte Breitbandkommunikation und der zweite mit der Erforschung der Technologieoptionen.

Im Vertrag sind die hierfür erforderlichen Bedürfnisse vorgesehen.

BESCHLIESST:

Artikel 1

1. Eine Forschungs- und Entwicklungstätigkeit auf dem Gebiet der Telekommunikationstechnologie, entsprechend dem Anhang, wird für einen Zeitraum von höchstens 18 Monaten, beginnend am 1. Juli 1985, beschlossen.

³⁾ Bericht über den Stand der Überlegungen und Arbeiten auf diesem Gebiet sowie erste Vorschläge für ein Aktionsprogramm (COM [84] 277 endg.) 18. Mai 1984

⁴⁾ ABl. Nr. C 208 vom 4. August 1983, S. 1

2. Im Rahmen dieser Tätigkeit sollen im wesentlichen genaue Ziele festgelegt und das Konzept für die vorwettbewerbliche Forschungs- und Entwicklungszusammenarbeit auf Gemeinschaftsebene in Abstimmung mit den nationalen Programmen auf dem Gebiet der Telekommunikationstechnologien entwickelt werden.

Artikel 2

1. Das Programm umfaßt zwei Teile. Teil I umfaßt die für die Formulierung eines Referenzmodells für integrierte Breitbandkommunikation erforderlichen analytischen Arbeiten, die mittels Konzertierung mit entsprechenden Organisationen oder, soweit erforderlich, aufgrund von Verträgen durchgeführt werden.

Das Programm umfaßt in Teil II vorwettbewerbliche Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zum Zwecke der Exploration und Klärung von Technologieoptionen, die aufgrund von Verträgen durchgeführt werden.

Verträge können geschlossen werden mit Netzoperatoren, Forschungszentren, Unternehmen, einschließlich kleiner und mittlerer Unternehmen, Universitäten und anderen Stellen — nachstehend Partner genannt. Die Arbeiten sind in der Gemeinschaft durchzuführen.

2. Die Arbeiten erstrecken sich auf elf Vorhaben, die im Anhang beschrieben sind. Die Vorhaben des Teils II und, soweit erforderlich, des Teils I werden auf der Basis von Kostenteilungsverträgen durchgeführt, zu denen die Vertragspartner normalerweise mit einem Mindestsatz von 50 % beitragen, während die Gemeinschaft normalerweise den Rest übernimmt.
3. Die Arbeiten tragen den Anforderungen für die Entwicklung von Normen und gemeinsamen Funktionsspezifikationen Rechnung, um den Interessen der europäischen Industrie, Benutzer und der Fernmeldeoperatoren auf diesem Gebiet zu dienen.

Artikel 3

1. Die Verträge zum Teil I sind auf dem Wege der beschränkten Ausschreibung zu vergeben.
2. Die Verträge für Teil II sind auf dem Wege der offenen Ausschreibung zu vergeben und an ihnen sind mindestens zwei voneinander unabhängige industrielle Partner aus zwei Mitgliedstaaten zu beteiligen. Die offene Ausschreibung erfolgt durch Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft.

Artikel 4

1. Die Gemeinschaft leistet im Rahmen der hierfür im Haushaltsplan der Europäischen Gemein-

schaften eingesetzten Mittel einen Beitrag zur Durchführung des Programms.

2. Der Gesamtbetrag der als Beitrag der Gemeinschaft zur Durchführung des Programms für erforderlich gehaltenen Mittel wird auf 22,1 Mio. ECU für 18 Monate veranschlagt, und zwar einschließlich der Ausgaben für das Kommissionspersonal, die 4,5 % des Gemeinschaftsbeitrags nicht übersteigen dürfen.

Artikel 5

Die Kommission trägt Sorge für die ordnungsgemäße Durchführung des Programms sowie für die zur Durchführung erforderlichen Maßnahmen und Infrastrukturen.

Artikel 6

1. Bei der Durchführung der in Artikel 2 genannten Aufgaben wird die Kommission von einem Ausschuss unterstützt. Der aus je zwei Vertretern der Mitgliedstaaten bestehende Ausschuss wird von der Kommission auf der Grundlage von Vorschlägen der Mitgliedstaaten eingesetzt.

Die Mitglieder des Ausschusses können sich entsprechend der Art der zu erörternden Fragen von Sachverständigen oder Beratern unterstützen lassen.

Den Vorsitz im Ausschuss führt ein Vertreter der Kommission.

Die Kommission kann den Ausschuss zu jeder Frage anhören, die unter diesen Beschluß fällt.

2. Die Arbeit des Ausschusses ist vertraulich.
3. Der Ausschuss gibt sich eine Geschäftsordnung.
4. Die Sekretariatsgeschäfte des Ausschusses werden von der Kommission wahrgenommen.

Artikel 7

Im Rahmen der Koordinierungstätigkeiten gemäß Artikel 1 Abs. 2 tauschen die Mitgliedstaaten und die Kommission alle geeigneten Informationen über die unter diesen Beschluß fallenden Tätigkeiten aus, soweit sie dazu Zugang haben und die Weitergabe der Informationen zulässig ist, gleichgültig ob die Tätigkeiten unter ihrer Zuständigkeit geplant und ausgeführt werden oder nicht.

Die Informationen werden nach einem Verfahren ausgetauscht, das von der Kommission nach Anhörung des Ausschusses definiert wird; sie werden auf Ersuchen der Lieferanten als vertraulich behandelt.

Anhang zum Beschluß**Zusammenfassung der Definitionsphase von RACE****Teil I: Entwicklung eines IBC*)-Referenzmodells**

- I.1 Entwicklung eines IBC-Netzreferenzmodells
- I.2 Definition der IBC-Endgeräteumgebung
- I.3 Zukünftige Anwendungsbewertung

Teil II: FuE mit langer Vorlaufzeit

- II.1 Hochleistungsschaltungen
- II.2 Hochkomplexe Schaltungen
- II.3 Integrierte Optoelektronik
- II.4 Breitbandschalten
- II.5 Passive optische Komponenten
- II.6 Komponenten für Verbindungen mit hohen Bitraten
- II.7 Kommunikationsspezifische Software
- II.8 Technologie großer flacher Bildschirme

RDP-Arbeitsplan**Einleitung**

Die während der 18monatigen Definitionsphase von RACE (RDP) durchzuführenden Arbeiten gliedern sich in zwei Hauptteile. Teil I betrifft die Arbeiten an einem IBC-Referenzmodell, Teil II betrifft FuE zu Schlüsselthemen, die einen langen Vorlauf erfordern und deren sofortige technisch-wirtschaftliche Analyse vordringliche Bedeutung hat.

Jeder Teil ist in eine Reihe von Arbeitsgebieten unterteilt (drei bei Teil I und acht bei Teil II), die unter sich einen kohärenten Arbeitsplan darstellen. Obwohl die einzelnen Gebiete tragbare, in sich geschlossene „Vorhaben“ darstellen, müssen sie eng koordiniert werden, damit die alles umfassende Kohärenz erhalten bleibt.

Die für die RDP ausgewählten Arbeiten sind wichtig in sich selbst, d. h. *sie führen nicht automatisch zu einer Verpflichtung, die Arbeiten fortzuführen, doch werden mit ihnen auch Grundlagen für Arbeiten geschaffen, die nach weiterer Prüfung vorgeschlagen werden könnten.* Somit sollten die RDP-Bemühungen im Zusammenhang mit einer allmählichen Annäherung an das Gesamtziel von IBC gesehen werden: Sie sind zwar nur von beschränkter Verbindlichkeit, sind aber essentiell für das Ver-

ständnis des Bedarfs und der Gelegenheiten für Kooperation und Arbeitsteilung auf Gemeinschaftsebene. Dieser Arbeitsplan ist das Resultat eingehender Konsultationen mit den Netzwerkoperatoren und der Telematik-Industrie, aber aufgrund der rapiden Evolution wird er im Laufe seiner Implementierung im begrenzten Maße an die Entwicklung anzupassen sein.

Die Zuordnung der Mittel wird mit dem in Artikel 6 vorgesehenen Verwaltungsausschuß auf der Basis der Projektvorschläge für die Ausführung der RDP überprüft werden.

TEIL I**Entwicklung eines IBC-Bezugsmodells***Logische Grundlage*

Da Bedarf herrscht

- an einem gemeinsamen Verständnis der auf die IBC hinauslaufenden Entwicklung,
- an Mitteln zur Identifizierung der auf die Implementierung der IBC gerichteten einschlägigen FuE-Vorhaben,
- für eine gemeinsame Definition und gemeinsames Verständnis der IBC-Systeme und -Teilsysteme aller beteiligten Bereiche,
- an Leitlinien für die Spezifikation derartiger (Teil-)Systeme,
- an Unterstützung der Normungsarbeiten der einschlägigen Gremien, damit die IBC bis 1995 leichter eingeführt werden kann,

wird ein Referenzmodell der vorgeschlagenen integrierten Breitbandkommunikation benötigt. Dieses Referenzmodell wird sich mit dem Fortschreiten der Arbeiten weiterentwickeln, doch sollte wenigstens eine erste Iteration eines solchen Modells als signifikante Tätigkeit in der RDP ausgearbeitet werden.

Arbeitsbereiche

Die gesamte IBC-Umgebung umfaßt drei Hauptelemente, nämlich das Netz selbst, die an das Netz angeschlossenen Endgeräte und die Anwendungen/Dienste, die von dem Netz plus den Endgeräten bereitgestellt werden. Zur Erstellung eines umfassenden Referenzmodells müssen die einzelnen Elemente untersucht und geeignete Szenarien aus ihnen entwickelt werden. Deshalb sind drei entsprechende Arbeitsbereiche im RDP-Arbeitsplan identifiziert und in den folgenden Abschnitten beschrieben.

*) IBC = Integrierte Breitband-Kommunikation. Dieser Begriff steht für eine europaweite Breitband-Infrastruktur, die in der Lage ist, bestehende und eine Vielfalt zukünftiger neuer Dienste, die Stimme, Daten und Bilder übermitteln, zu unterstützen. Es wird erwartet, daß die IBC sich aus untergeordneten oder bestehenden Diensten und Netzstrukturen entwickelt.

ben, wobei das Referenzmodell für das IBC-Netz eine zentrale Rolle spielt.

- I.1 Entwicklung eines Referenzmodells für das IBC-Netz
- I.2 Definition einer IBC-Endgeräteumgebung
- I.3 Beurteilung der zukünftigen Anwendungen

BEREICH I.1

Entwicklung eines Referenzmodells für das IBC-Netz

1. Ziele und Vorgehen

Mit dem Netz-Referenzmodell sollen die praxisbezogenen Anforderungen für das IBC-Netz, der Übergang vom ISDN-Schmalbandnetz und die entsprechenden funktionellen Anforderungen an System und Untersystem spezifiziert werden.

Die praxisbezogenen Bedingungen werden zeitabhängig sein, da 1995 das Zieldatum für die Aufnahme der IBC-Dienste ist. Diese Anforderungen werden in Netztopologiebegriffen ausgedrückt, wobei alternative Voraussetzungen hinsichtlich der Technologie, des Verkehrsniveaus, der Dienstmerkmale, der Endgerädetypen, der Protokolle usw. zu berücksichtigen sind.

Mit den Funktionsanforderungen, die an das Teilsystem zur Deckung der praxisbezogenen Bedürfnisse gestellt werden, wird eine Hierarchie von Systemen und Teilsystemen beschrieben, die in der Lage sind, die umschriebenen Dienste zu tragen. Daher sollen die zu definierenden Hauptparameter auch die technischen Spezifikationen und Normen für die Schnittstellen und Teilsysteme zur Übertragungsvermittlung und Signalgebung enthalten.

Die verschiedenen praxis- und systembezogenen Anforderungen sind unabhängig voneinander, folglich wird das Referenzmodell beispielsweise einen Ausgleich herbeiführen zwischen dem Wunsch, für eine breite Benutzergruppe leistungsfähige Dienste zu schaffen, und der technisch-wirtschaftlichen Möglichkeit, Dienste dieser Art zu verwirklichen.

Das Referenzmodell wird anfangs die Form einfacher die Praxis und die Funktionen betreffenden Beschreibungen haben. Um den Austausch zwischen den Systemparametern zu beurteilen, könnte es erforderlich sein, einige Aspekte des Modells auf einem Rechner zu implementieren. Dies würde die Einschätzung der Auswirkungen alternativer Voraussetzungen erleichtern und zudem eine technisch-wirtschaftliche Beurteilung und Bewertung möglich machen.

2. Arbeitsmethode

Ausarbeitung und Benutzung des Referenzmodells sollten gemeinsam von Sachverständigen aus Kreisen der Industrie und der Fernmeldenetzbetreiber unter Federführung der letzteren vorgenommen werden. Es wird zur Kenntnis genommen, daß die

CEPT/GSLB¹⁾ gegenwärtig an verwandten Normen arbeitet; und damit alle verfügbaren Möglichkeiten wirksam genutzt und eine gemeinsame europäische Lösung gefunden wird, ist die GSLB aufgefordert worden, für diesen Bereich der RDP wesentliche Beiträge zu leisten. Desgleichen sollten die Ergebnisse der von CEC/ETCO durchgeführten Untersuchungen „Transnational Broadband Backbone (TBB)“ überall dort verwendet werden, wo dies angezeigt erscheint.

3. Aufgaben

Die während der RDP durchzuführenden Aufgaben sind:

I.1.1 Gesamtnetz

- Dienstbedarf
- netzbezogene Sachzwänge (einschließlich der Sachzwänge aus der Zusammenarbeit, aus der ISDN-Entwicklung sowie der Sachzwänge, die sich aus den Vorschriften ergeben)

I.1.2 Praxisbezogener Bedarf

I.1.3 Technisch-wirtschaftliche Beurteilung

- technische Leistungsfähigkeit
- Kosten-Leistungs-Beurteilung größerer Bauelemente (einschließlich Erstellung der erforderlichen Rechenwerkzeuge)

4. Verknüpfungen mit anderen RDP-Tätigkeiten

Damit diese Ziele erreicht werden können, muß die Arbeit am Netz-Referenzmodell durch Beiträge aus den beiden anderen Bereichen des Teils I unterstützt werden:

Im Bereich I.2 werden die funktionellen „Verhältnisse im Endgerätebereich“ untersucht und Informationen über Endgerätearchitekturen und Anwenderbedürfnisse geliefert, was wiederum zu Definitionen der Strukturen für den Anwenderzugriff und, in Verbindung mit Bereich I.3, Informationen über potentielle Endstellendichte und Verkehrsebenen liefert.

Im Bereich I.3 werden die potentiellen zukünftigen Anwendungen der IBC beurteilt, von diesem Bereich sollen — wie bereits gesagt — Informationen über den Verkehr geliefert werden, die in dem Netzmodell übernommen werden sollen.

Der Teil II betrifft hauptsächlich FuE-Themen mit langem Vorlauf, deren Beurteilung dringend explorativer Voruntersuchungen bedarf. Bestimmt von den tatsächlich ausgewählten Arbeitsprogrammen und den Kosten-Leistungszielen dürfte mit einer

¹⁾ Die Teilnahme von CEPT/GSLB (Groupe Spécial Large Bande) an diesen Arbeiten wird es den europäischen Ländern, die nicht Mitgliedstaaten sind, erlauben, an der Ausarbeitung eines Referenzmodells für Breitbandnetzwerk von Anfang an teilzuhaben.

längerfristigen Abhängigkeit von allen neuen Technologien zu rechnen sein, die als für die IBC wichtig erachtet werden. Umgekehrt wird das Referenzmodell mit fortschreitender Entwicklung dazu beitragen, die für die FuE-Arbeiten wichtigen Themen auszuwählen.

BEREICH I.2

Definition der IBC-Endgerätemgebung

1. Einleitung

Die zukünftigen Anwendungen der Telekommunikation werden nicht nur vom Vorhandensein eines öffentlichen Netzes, sondern auch von der Kostenentwicklung der Endstellengeräte und -dienste abhängen. Insbesondere die Kostenentwicklung der Endgeräte ist der Schlüssel zur Erschließung des Marktes; kein Netz wird ausgiebig genutzt werden, und nur wenige neue Dienste werden hinzukommen, solange nicht eine große Population von Anwendern besteht mit dem Wunsch und der Fähigkeit, diese Dienste zu nutzen. Daher muß es ein wichtiges Ziel sein, rasch eine wachsende Population kostenwirksamer Endgeräte mit einer hohen Anwenderakzeptanz zu erlangen.

Die Endgeräte erstrecken sich von einfachen mobilen Vorrichtungen, die über Funk mit dem Netz verbunden sind, bis zu ausgefeilten Arbeitsstationen für gewerbliche Zwecke. Die einfachen, billigen Endgeräte stünden Millionen Anwendern zur Verfügung, während die anspruchsvolleren Geräte von einer begrenzten Population spezialisierter Anwender gebraucht werden. Auf allen Verfeinerungsebenen wird es jedoch einen gemeinsamen Bedarf an Haupt-Funktionselementen geben, was zu Vorteilen führen wird, die sich aus dem Anwendungsbereich ergeben.

In allen Fällen werden die Endgeräte folgende Eigenschaften haben müssen:

- Kompatibilität mit den für die Integrierte Breitbandkommunikation (IBC) wie auch für dienstintegrierende digitale Netze (ISDN) entwickelte Normen,
- leichte Bedienbarkeit seitens der Durchschnittsbevölkerung, gekoppelt mit steigender Leistung, was für eine breite Marktdurchdringung erforderlich ist,
- möglichst niedrige Lebenszykluskosten der Endgerätsysteme in Abhängigkeit vom Grad der Ausgefeiltheit (typische Größenordnung — nach heutigen Preisen: 100 bis 1 000 ECU/Jahr für die Durchschnittsbevölkerung, 1 000 bis 10 000 ECU/Jahr für gewerbliche Anwender und 10 000 bis 100 000 ECU/Jahr für Anwender mit Spezialbedarf),
- hohe Zuverlässigkeit/Verfügbarkeit und, in vielen Fällen, geringer Stromverbrauch.

2. Ziele und Forschungsbereich

Das allumfassende Ziel ist ein Höchstmaß an Rationalisierung des Endgerätbereichs, damit die Vor-

teile voll genutzt werden können, die sich aus der Marktgröße einzelner Anwendungen und aus der technischen Gemeinsamkeit vieler Anwendungen insgesamt ergeben.

Dies kann durch die Arbeiten in 18 Monaten in einem verhältnismäßig bescheidenen Maßstab nicht vollbracht werden; in der RDP soll es aber möglich sein, einen Orientierungsrahmen für die zukünftigen Tätigkeiten zu definieren. Dieser Rahmen kann als „Endstellen-Referenzmodell“ des Bereichs I.1 und mit dem „Anwender- und Dienstleistungs-Referenzmodell“ des Bereichs I.3 übereinstimmen: Zusammen stellen diese drei Modelle das gesamte IBC-Referenzmodell dar.

Die Arbeiten werden sich auf Endgeräte für Breitbanddienste konzentrieren, da diese zur Zeit die wichtigste Herausforderung darstellen. Der Rahmen muß jedoch auch die Schmal- und Mittelbanddienste, insbesondere solche, die an das ISDN angeschlossen sind, umfassen und mit ihnen kompatibel sein.

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeiten soll auf Heimgeräten (in häuslicher Umgebung befindlichen Geräten) liegen, die sich vor dem Hintergrund der IBC aus dem Videobereich (Fernsehen) sowohl hinsichtlich der Qualität als auch neuer Dienste vermutlich entwickeln werden. Bekanntlicherweise umfaßt das ESPRIT-Programm (FuE-Bereiche 4.2 „Fortgeschrittene Arbeitsstationen“ und 4.3 „Kommunikationssysteme“) Arbeiten an Endgeräten für Anwendungen schmalen und mittleren Bandbreiten im Bürobereich. So ist es denn selbstverständlich, daß im Hinblick auf die Schaffung eines gemeinsamen Rahmens für sämtliche Endstellen eine enge Verbindung zu den einschlägigen ESPRIT-Tätigkeiten herbeigeführt und gehalten werden muß. RACE muß jedoch auch Breitband-„Geschäfts“-Endgeräte umfassen, die nicht von ESPRIT betroffen sind.

3. Vorgehen

In der Vorgehensweise wird man sich auf die *Funktionsanalyse*, die Konzeption sowie auf die Schnittstellenprobleme der Endgeräte konzentrieren. Das verfolgte Ziel ist somit die Identifizierung der Hauptfunktionen der Endstellengeräte, die Definition der Schnittstellen zwischen den Funktionen und die Nennung der funktionellen Beziehungen (Architekturen). Dies umfaßt nicht nur die Hardware, sondern auch den funktionellen Bedarf an Betriebssystemen und die Software für generische Anwendungen.

Gestützt durch spezifische Untersuchungen an repräsentativen Endgerätklassen soll eine allgemeine Analyse durchgeführt werden. Mit diesem Vorgehen wird Realismus im allgemeinen Modell gewährleistet und zugleich ein wichtiger Einblick in das Konzept der Schlüsselklassen der IBC-Endstellen erbracht. Örtliche Übertragung und Wechselkommunikation wie das Teilnehmer-Geschäftsraumnetz (SPN) müssen in das Modell aufgenommen werden.

Das Modell soll Funktionen erhalten, die sämtlichen Ebenen des OSI-Modells entsprechen. Dies wird dazu beitragen sicherzustellen, daß die Endgeräte mit einer breiten Palette von Diensten kompatibel sind und ein einwandfreies Zusammenwirken der Endgeräte untereinander und mit jedem anderen Dienstleister gewährleisten. Da man davon ausgehen kann, daß die sämtliche OSI-Ebenen betreffenden Arbeiten kaum während der RDP abgeschlossen sein werden, sollte auch den oberen Schichten (beispielsweise den Betriebssystemen, Displayformaten usw.) Beachtung geschenkt werden. Die Arbeiten sollen auf den Ergebnissen der laufenden Arbeiten an Schmal- und Mittelbandanwendungen und der im Rahmen der UER durchgeführten rundfunktechnischen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten aufbauen.

4. Aufgaben

Die Arbeiten des RDP-Bereichs I.2 werden in nachstehenden fünf Aufgaben umschrieben:

I.2.1 Endgerät-Referenzmodell

Ein ursprüngliches „Ausgangs“-Modell soll als Leitlinie für die übrigen Aufgaben in diesem Bereich spezifiziert werden. Das Modell soll dann ausgefeilt und erweitert werden, wobei die in diesen Aufgaben gesammelten Erfahrungen berücksichtigt werden.

I.2.2 Multiservice-Endgeräte (Heim/Geschäfts-Arbeitsstation)

Diese Aufgabe umfaßt die Funktionsbeschreibung eines Endgerätes, das in der Lage ist, Buchstaben, Sprache, Bilder und Grafiken zu übertragen unter besonderer Berücksichtigung der Bildverarbeitung und -speicherung, und zwar sowohl zu Unterhaltungswie auch zu Kommunikationszwecken.

I.2.3 Teilnehmer-Geschäftsräume-Netz (SPN)

Ziele dieser Aufgabe sind die Funktionsbeschreibung des Multiservice-Breitbandbusses (oder beliebiger anderer Netztypen), und zwar sowohl für Information als auch für Signalisierung, sowie die Funktionsbeschreibung für die Bauelemente der Endgerätschnittstellen, die in der Folgezeit implementiert werden sollen.

I.2.4 Digital-Fernsehen

Hauptziel dieser Aufgabe ist die Funktionsbeschreibung des „Hi-Fi“-Digital-Fernsehens unter Berücksichtigung der neuen europäischen Normen (MAC-Systeme, Digital-Fernsehstudio usw.) und ihre Harmonisierung mit einem IBC-Endgerät-Referenzmodell zu erforschen.

I.2.5 Hochauflösende Fernsehen (HDTV)

Es gibt keine festgelegten Normen für HDTV, und der Entwicklungsstand ist bei HDTV-Bauteilen noch weit von endgültigen Lösungen entfernt. Zweck dieser Aufgabe ist es jedoch, eine Funktionsbeschreibung für ein HDTV-System zu umreißen unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen an die Übertragungsgeschwindigkeit und der Anwendung von Redundanzverringertechniken zur Minimierung der Bitgeschwindigkeiten.

Es wird empfohlen, eine enge Verbindung zwischen diesen Aufgaben herbeizuführen und aufrechtzuerhalten, einschließlich der Möglichkeit gemeinsamer (formeller) Überarbeitungssitzungen, auf denen die Fortschritte erörtert und Beschlüsse hinsichtlich der nächsten Schritte gefaßt werden. Verbindungen wären weiterhin erforderlich zu den übrigen Bereichen von Teil I der RDP sowie zu anderen einschlägigen Aktivitäten im Rahmen von ESPRIT, COST, UER usw.

BEREICH I.3

Bewertung der zukünftigen Anwendungen

1. Logische Grundlage

Umfang und Geschwindigkeit der Entwicklung der zukünftigen IBC-Märkte hängen sowohl vom Anwendungspotential als auch von der kostenleistungsbezogenen Abhängigkeit der Akzeptanz der Anwendungen ab. Zur Verringerung der Kosten müssen die sich aus dem Maßstab ergebenden Vorteile wie auch die, die sich aus der Vielfalt ähnlicher und auf gleicher Technologie aufbauender Anwendungen herleiten lassen, genutzt werden, was ein gutes Verständnis der allgemeinen Funktionsbedürfnisse erfordert. Dieses Verständnis ist auf dem spezifischen Hintergrund der IBC-Endstellen ein Hauptziel von Bereich I.2, ein ähnliches Verständnis ist jedoch vor dem mit diesen Dingen eng verbundenen Hintergrund der Benutzeranwendungen und der Dienste erforderlich.

Zur Erlangung dieses breiteren Verständnisses wird es notwendig sein, daß ein Referenzmodell der künftigen IBC-Anwendungen und -Dienste entwickelt wird. Ein solches Modell muß eine Funktionsanalyse sämtlicher vorhersehbarer Anwendungen der von der IBC bereitgestellten und in das ISDN und in Rundfunkdienste integrierten Dienste enthalten. Das Modell muß auch eine Beurteilung der Kostenleistung gestatten, zu dem die neuen Dienste für die verschiedenen Marktbereiche akzeptabel sind.

Eine wichtige Frage muß sich in dem Modell widerspiegeln, nämlich die Akzeptanz der Dienste bei den Benutzern. Dies erfordert eine Systemanalyse der Qualitätsansprüche, die an diese Dienste gestellt werden. Ganz besondere Beachtung ist in diesem Zusammenhang den Fragen des Benutzergeheimnisses, des Informationsschutzes und den Maßnahmen zu schenken, die von den Betreibern dieser Dienste getroffen werden müssen.

2. Ziele

Hauptziel ist die Schaffung einer Methodologie für die Festlegung des Anwendungs- und Dienstanbieter-Referenzmodells und seine Verwendung und Verfeinerung in den späteren Phasen des Programms. Im einzelnen enthalten die ausgewählten Aufgaben folgende Ziele:

— Verdeutlichung und Beschreibung der zukünftigen Anwendungen und Dienste, ihre Entwick-

lung sowie die Substitution der bestehenden Anwendungen und Dienste;

- Entwicklung von Kriterien für den Entwurf neuer, in das Anwendungs- und Dienstanbieter-Referenzmodell eingebetteter neuer Dienste;
- Bereitstellung von Methoden und Identifizierung von Fragen, die zum Zwecke der Markterkundung und zur Bewertung der technologischen Implementierungen sowie Beurteilung ihrer Kosten und ihrer wirtschaftlichen Lebensfähigkeit angewendet werden.

3. Vorgehensweise

Es wird davon ausgegangen, daß die Analysen- und Vorausschätzungsgruppe (GAP) den größten Teil der zur Durchführung der hier genannten Arbeiten erforderlichen Marktbeurteilungs- und strategischen Daten beschafft. Dann werden die zur Konstruktion des Referenzmodells erforderlichen Parameteranalysen durchgeführt. Danach werden aus dem Referenzmodell die Daten abgeleitet, die für die in den Bereichen I.1 und I.2 abgegrenzten Arbeiten wichtig sind.

4. Aufgaben

Die Aufgaben für diesen Bereich sind:

I.3.1 Schätzungsmethoden

Definition der Methoden und Werkzeuge für die Einschätzung der Benutzeranwendungen und Dienste. Dies erfordert die Definition des Anwendungs- und Dienstanbieter-Referenzmodells, das unmittelbar mit dem IBC-Referenzmodell des Teils I in Zusammenhang stehen muß.

I.3.2 Übersicht über die Anwendungen

Gewinnung einer Übersicht über die gesamte Anwendungspalette eines integrierten Breitbandkommunikationsnetzes der 90er Jahre. Zusätzlich zu den Verbesserungen der bestehenden und der entstehenden Anwendungen wird es auch neue bereits konzipierte Anwendungen geben, mit denen die Breitbandleistung des IBC ausgenutzt werden wird.

I.3.3 Überblick über die gegenwärtigen und die zukünftigen Dienste

Die in diesem Zusammenhang zu nennenden Dienste werden den von Fernmeldeunternehmen oder Rundfunkbehörden einschließlich des Kabelfernsehens und anderer Dienstanbieter bereitgestellten verschiedenen Kommunikationsdiensten zugeordnet. Die gegenwärtige Palette dieser Dienste umfaßt die Übertragung bzw. Erledigung von Stimme, Daten, Text, Bild, Informationsdienste, Rundfunksendungen, Kabelfernsehen, Überwachung usw.

Zur Klassifizierung der gesamten Dienstpalette ist eine Studie über Merkmale und logische Grundlagen aller dieser derzeitigen und zukünftigen Dienste erforderlich.

Diese Studie soll die national-internationalen Ziele der Telekommunikationsdienste in Einklang bringen mit den lokalen interaktiven Diensten, die gegenwärtig in das Kabelfernsehsystem einbezogen werden, wie beispielsweise das Teleshopping (Einkaufen über das Fernsehen).

I.3.4 Bedeutung der Anwendungen für die IBC

Das wesentliche Ziel dieser Aufgabe besteht darin, dafür zu sorgen, daß Anwendungen und Dienstanbieterbedürfnisse den IBC-Diensten entsprechen. In dieser Aufgabe werden die zwei vorgesehenen Aufgaben (I.3.2 und I.3.3) miteinander verbunden und Schnitt- und Eingabestellen am IBC-Netzbezugsmodell geschaffen.

I.3.5 Qualität der Dienste

Zunächst muß eine Reihe von Parametern festgelegt werden, die sich auf die Qualität der Dienste und die Leistung erstrecken, z. B.:

- geforderte Informationsrate;
- Zuverlässigkeit der Informationsübertragung;
- Schnittstellen;
- Parallelnutzung;
- Setzzeiten;
- Antwortzeiten (Verzögerung, Aufbau und Dialogfähigkeit);
- Güte des Dienstes;
- Signalwege für Benutzer;
- Verfügbarkeit (Kontinuität des Dienstes).

I.3.6 Marktanalyse und Benutzerkostenempfindlichkeit

In der RACE-Definitionsphase sind die für eine künftige Markterkundung notwendigen Methoden und Werkzeuge zu definieren und auszuwählen.

I.3.7 Sicherheitsaspekte

Die Einführung von Sicherheitspolitik in das gesamte integrierte Breitbandnetz erfordert eine Konzentration auf folgende Elemente:

- i) *Bedarf und Ausmaß* des Datenschutzes für die Benutzer;
- ii) *annehmbarer Preis* des Datenschutzes, wenn er vom Netz geboten wird;
- iii) *Mittel und Verfahren* der Verwaltung, um den angebotenen Datenschutz zu garantieren.

Das bedeutet:

- Aufnahme notwendiger Sicherheitsmerkmale in Definitionen von Diensten und Verfahren,
- Untersuchung der Vergütungsprobleme (Übertragung der Benutzeridentität, Authentisierung der Transaktionen usw.).

Diese Aufgabe wird in enger Verbindung mit ähnlichen Arbeiten im Rahmen des Informationstechnikprogramms durchgeführt.

TEIL II**FuE mit langer Vorlaufzeit***Grundlage*

Es bedarf bedeutender technologischer Anstrengungen (sowohl für Hardware als auch Software), um die für die Implementierung von IBC (von 1995 an) erforderlichen Kosten-Leistungs-Ziele zu erreichen. Ein großer Teil der hierfür notwendigen Technologie steht heute selbst im Vorentwicklungsstadium noch nicht zur Verfügung.

Für die RACE-Definitionsphase (RDP) wurden FuE-Themen ausgewählt, die explorative Untersuchungen erfordern und auf einer transeuropäischen Zusammenarbeitsbasis durchgeführt werden können und von hoher Relevanz sind, die langfristige Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie im Hinblick auf die weltweiten Märkte zu stärken. So wurden insbesondere für die RDP FuE-Bereiche ausgewählt, die

- als Arbeiten zu Schlüsselementen zur Erfüllung der IBC-Ziele, weitgehend unabhängig von den ausführlichen Netz- und Systemspezifikationen, die in Teil I untersucht werden, aufgenommen werden können;
- angesichts sowohl der zeitlichen Ziele als auch der notwendigen Vorlaufzeit als am dringlichsten angesehen werden.

Ziele

Die in Teil II bis zum Ende der RDP erreichten Ziele werden zur Klärung des Technologiepotentials von Optionen, zur Erleichterung der späteren Auswahl und zum Abbau der durch Unsicherheiten bedingten wirtschaftlichen Risiken einen wesentlichen Beitrag leisten und darüber hinaus wertvolle Eingaben für die in Teil I durchgeführten Untersuchungen liefern.

Aufgaben

In Anbetracht der obigen Kriterien und allgemeinen Überlegungen sind acht FuE-Bereiche für explorative Untersuchungen ausgewählt worden:

- II.1 Integrierte Hochgeschwindigkeitsschaltkreise
- II.2 Hochkomplexe integrierte Schaltkreise
- II.3 Integrierte Optoelektronik
- II.4 Breitbandvermittlung
- II.5 Passive optische Komponenten
- II.6 Komponenten für Fernverbindungen
- II.7 Kommunikationsspezifische Software
- II.8 Technologie großer flacher Bildschirme

Es muß in diesem Zusammenhang betont werden, daß die für die RDP ausgewählten Arbeiten und ihr

Umfang auf explorative Arbeiten und kritische Überprüfung der vielversprechendsten Technologieoptionen für die Kosten-Leistungszielsetzung von RACE beschränkt sind.

Beziehungen zu ESPRIT

Mögliche Synergien oder Überschneidungen mit spezifischen Bereichen des ESPRIT-Programms wurden und werden auch weiterhin während des Auswahlprozesses sorgfältig geprüft. Die für das RACE Definitionsprogramm ausgewählten Aufgaben überschneiden sich nicht mit ESPRIT, sind indessen so eng daran angelehnt, daß sie sich gegenseitig befruchten. Es sollte jedoch darauf hingewiesen werden, daß zur Zeit der Implementierung der RDP ein beträchtlicher Teil von ESPRIT bereits durchgeführt sein wird und die Ergebnisse für die fernmeldespezifischen Arbeiten in der RDP berücksichtigt werden können. Dies wird insbesondere berücksichtigt werden, wenn die Einzelheiten der Arbeiten im FuE-Programm endgültig beschlossen werden.

BEREICH II.1**Integrierte Hochgeschwindigkeitsschaltkreise***II.1.1 Schaltkreise sehr hoher Geschwindigkeit*

In einigen Bereichen des IBC-Systems, hauptsächlich bei den Übertragungsteilsystemen, sind Schaltkreise mit sehr hoher Geschwindigkeit notwendig, doch sind die zu erfüllenden Funktionen im allgemeinen in ihrer Komplexität begrenzt. Daher ist in dieser ersten Bauelementkategorie Geschwindigkeit der wichtigste Parameter; da diese Schaltkreise jedoch im peripheren Bereich dieses Systems liegen und sehr zahlreich sind, ist der Leistungsverlust von großer Bedeutung.

Eine Reihe solcher Schaltkreise wurden untersucht oder sogar für einige spezifische Anwendungen implementiert; dennoch sind die Probleme für IBC noch nicht gelöst und weitere bedeutende Verbesserungen sind erforderlich, um eine stärkere Integration, geringere Leistungsverluste und niedrigere Kosten zu erreichen. Typische Anforderungen für die einschlägige Technologie sind:

II.1.2 Modellierung von Bauelementen mit hoher Geschwindigkeit und geringer Leistungsaufnahme

Als Unterstützung der obigen Aufgabe sind Anstrengungen zur Modellierung von Bauelementen hoher Geschwindigkeit mit geringer Leistungsaufnahme notwendig. Ziele sind:

- die Entwicklung von Standardmodellen elektronischer Geräte, die zur Simulation von integrierten Schaltkreisen hoher Geschwindigkeit mit Galliumarsenid oder bipolaren Silizium-, MOS- und CMOS-Technologien bis hinunter zu einer Mindestgröße von einem Mikrometer zu verwenden sind;

- die Entwicklung von Standardverfahren für die Beschreibung von Fernmeldebauelementen und die Ableitung von den für den Simulator notwendigen Parametern.

Im Bereich der Hochgeschwindigkeitsschaltkreise werden wesentliche Anstrengungen im Rahmen von ESPRIT unternommen. Die hier ausgewählten Aufgaben beziehen sich auf spezifische Zielsetzungen, die soviel wie möglich von den ESPRIT-Ergebnissen profitieren würden, ohne zu überlappen.

BEREICH II.2

Hochkomplexe integrierte Schaltkreise

II.2.1 Hochkomplexe Schaltkreise für die Signalverarbeitung

Bei IBC bezieht sich eine zweite Kategorie von Fernmeldebausteinen auf sehr komplexe Funktionen, d. h. digitale Verarbeitung des Videosignals. Hier kann die Geschwindigkeit der internen Schaltungsanordnung durch die Verwendung der Parallelverarbeitung begrenzt werden, so daß das Hauptmerkmal der Technologie ein geringerer Leistungsverlust ist, um eine VLSI-Schaltkreisintegration zu ermöglichen. Wegen der dabei einzusetzenden hohen Bitrate ist natürlich ein Hochgeschwindigkeitsbetrieb immer noch notwendig, doch sollte ein Kompromiß zwischen Verarbeitungsalgorithmus, Betriebsgeschwindigkeit und Bauelementarchitektur erzielt werden.

Die Entwicklung von durch die VLSI-Technologie möglich gewordenen kostengünstigen Videosignalprozessoren könnte sich wesentlich auf die Anwendung von Digitaltechniken im Fernsehbereich auswirken. Gegenwärtig gibt es allgemeine Digital-signalprozessoren (DSP), die auf Anwendungen im Hochfrequenzbereich beschränkt sind. Nur sehr kostspielige Ausrüstungen oder Schaltkreise für Videoanwendungen wurden hergestellt, und für einen bedeutenden technischen Fortschritt auf diesem Gebiet werden noch bedeutende Anstrengungen notwendig sein.

Die RDP beinhaltet hier explorative Arbeiten für den optimalen Entwurf und die Implementierung solcher Fernmeldebauelemente.

II.2.2 Bandbreitenverdichtung für (hochauflösendes) Fernsehen

Eine ähnliche FuE-Aufgabe sind Datenverdichtungsalgorithmen (Redundanzverringerung) für Fernsehen und hochauflösendes Fernsehen. Die Gründe dafür sind insbesondere die Systemkosten der Übertragungskanäle und der Schaltausrüstung für künftige Netze und die Speichergerätwänge. Durch die Redundanzverringerungstechniken kann eine sehr viel einfachere und daher kostengünstigere Schalt- und Übertragungsausrüstung bei gleicher Kanalkapazität hergestellt werden. Ein kostengünstiger Systembau wird möglich sein, da die Datengeschwindigkeit niedriger sein kann. Andererseits wird eine weitere Entwicklung notwendig

sein, um die Komplexität und den Preis der Teilnehmerausrüstung zu verringern, doch muß diese Aufgabe dank der vorhersehbaren Preissenkung der Rahmenspeicher einfacher werden. Große Anstrengungen sind im Hinblick auf die Normung notwendig, die durch konzertierte explorative FuE unterstützt werden können.

II.2.3 Verbindung und Koordinierung bei Entwurfswerkzeugen

Zur Unterstützung der obigen Aufgaben wird es notwendig sein, enge Verbindungen mit anderen ähnlichen Programmen über CAD für komplexe Systeme aufzunehmen. Die Ziele sind:

- Verbindungen zu ähnlichen Gemeinschaftsvorhaben (z. B. Mikroelektronikvorhaben nach der Verordnung 3744/81 und ESPRIT);
- Unterrichtung der obigen Vorhaben über Koordinierung mit dem RACE-Programm mit Bezug auf die Erfordernisse und den Zeitplan;
- Unterrichtung der KEG über notwendige Einbeziehung in die obigen Vorhaben.

BEREICH II.3

Integrierte Optoelektronik

Die heute in optischen Kommunikationsverbindungen verwendeten optischen Sender und Empfänger verknüpfen diskrete optoelektronische Geräte (Laserdioden, Photodioden usw.) mit elektronischen Schaltkreisen ((De-)Kodierer, Modulatoren, Verstärker usw.). Die potentiellen Vorteile der optoelektronischen integrierten Schaltkreise, die in einzelnen Halbleiterchips mehrere elektronische, optische und optoelektronische Funktionen monolithisch integrieren, werden durch Analogie mit der Entwicklungsgeschichte von Silizium-ICs deutlich:

- Verringerung der Herstellungskosten durch simultane Fertigung;
- Leistungserhöhung (Geschwindigkeit, Rauschen) durch Verringerung der parasitären Schaltelemente;
- erhöhte Zuverlässigkeit.

Die in der RDP hierfür einbezogenen Arbeiten definieren die Technologieerfordernisse und explorieren Optionen, die schließlich durch die Bauelement-Hersteller später umgesetzt werden müssen, um zu wettbewerbsfähigen und akzeptablen Kosten die Bauelemente herzustellen, die für Endgerätfunktionen in künftigen Lichtwellenleiter-IBC notwendig sind. Die Arbeiten der RACE-Definitionsphase werden darauf ausgerichtet sein, Fortschritte bei grundlegenden Problemen zu erreichen.

BEREICH II.4

Breitbandvermittlung

Breitbandvermittlung ist einer der kritischen Teile der künftigen IBC. Aus diesem Grunde ist es ange-

bracht, Voruntersuchungen durchzuführen, die auf drei wichtige Optionen ausgerichtet sind:

II.4.1 Technologien für eine räumlich orientierte Vermittlungseinrichtung mit niedrigem Leistungsverlust

Die räumlich orientierte Vermittlung wird als Ausgangspunkt gewählt. Wenngleich es beim derzeitigen Stand der Technik geeignete Bauelemente für Vermittlungsnetze gibt, haben diese einen zu hohen Leistungsverbrauch. Ziel dieser Arbeiten muß daher die Anwendung von Technologien mit niedrigem Leistungsverlust sein.

II.4.2 Technologien für Zeitmultiplex-Vermittlung

Parallel zur obigen Aufgabe sollten explorative Untersuchungen für Bauelemente der Breitband-Zeitmultiplexvermittlung eingeleitet werden. Diese letzteren Arbeiten sind vom technologischen Standpunkt aus äußerst kompliziert, doch dürfte der Durchbruch von der räumlich orientierten Vermittlung zur Zeitmultiplexvermittlung — wie es bei der Schmalbandvermittlung der Fall war — wahrscheinlich zu bedeutenden Kostenverringerungen für das Vermittlungsnetz führen.

II.4.3 Optische Vermittlungstechnologien

In der nächsten Dekade ist eine sehr rasche Entwicklung der optischen Technologie zu erwarten. Die Halbleitertechnologie wird sich weiterhin rasch weiterentwickeln und die Kombination der beiden Bereiche wird neue Möglichkeiten eröffnen. Um sicherzustellen, daß die Entwicklung des vollelektronischen Vermittlungsnetzes den oben beschriebenen Entwicklungen folgt, müßten im Rahmen der „Optischen Vermittlungstechnologien“ verstärkt Arbeiten durchgeführt werden. Der Stand der Technik und die schrittweise Entwicklung optischer Vermittlungsgrundsätze sollten zunächst festgelegt und nach Erwerb dieser Kenntnisse explorative Arbeiten über optische Bauelemente für ein Vermittlungsnetz eingeleitet werden.

BEREICH II.5

Passive optische Komponenten

Wenn IBC wirtschaftlich lebensfähig sein soll, müssen die Kosten der optischen Bauelemente auf einem Mindestmaß gehalten werden, insbesondere in lokalen Netzen und Teilnehmerschleifen, bei denen die Anzahl der erforderlichen Bauelemente größer sein wird. Insbesondere ist es wahrscheinlich notwendig, die Kosten der Bauelemente um mindestens eine Größenordnung zu senken. Dieses Ziel wird wesentliche Fortschritte im Bereich der Fertigungstechnik erfordern. Allein größere Produktionsvolumina werden nicht das gewünschte Resultat bringen. Daher müssen Bauelemente und ihre Fertigung untersucht werden, die für die automatisierte Produktion geeignet sind. Leistung und Kosten verschiedener Arten von optischen Komponenten

werden die Gestaltung des IBCN weitgehend beeinflussen. Im Laufe des FuE-Programms müssen die Fragen behandelt werden, die zur Klärung der technischen Sachverhalte beitragen.

BEREICH II.6

Komponenten für Fernverbindungen mit hoher Bitrate

Um das voraussichtliche Wachstum des Fernverkehrs zu befriedigen, müssen die Bitrate jeder Verbindung auf einen viel höheren Wert als gegenwärtig gesteigert werden und verschiedene Wellenlängen genützt werden. Diese beiden Maßnahmen zusammen und die Verwendung von Kabeln mit vielen Fasern werden den Aufbau der gewünschten Übertragungskapazitäten ermöglichen.

Die Arbeiten der RDP sollten sich auf zwei wichtige vorgesehene Entwicklungswege konzentrieren:

II.6.1 Direkte Erfassungssysteme

Direkte Erfassungssysteme ermöglichen eine Erhöhung der Transmissionsrate auf dem Wege der Lichtintensitätsmodulation. Um die gegenwärtige Bitrate unter Anwendung der Direkterfassung auf über 2 Gbit/s zu erhöhen, ist ein modulierter Lichtemitter mit einem sehr engen Wellenlängenbereich besonders erwünscht, damit die Übertragungsverluste aufgrund eines zu breiten und zu variablen Spektrums vermieden werden.

II.6.2 Kohärente Systeme

Die Schaffung kohärenter Verbindungen mit homodyner und heterodyner Erfassung (das elektromagnetische Feld des Lichtes wird moduliert) und von Überlagerungsoszillatoren-Empfängern ist eine sehr attraktive Lösung. Derartige Verbindungen könnten zu einer Steigerung der Entfernung zwischen Zwischenregenerationen durch Senkung der Empfängerschwelle, Vereinfachung des Systems durch Verwendung optischer Verstärker führen. Es ist daher notwendig, weitere Untersuchungen auf die neuen Optionen für die wichtigsten Bauelemente zu konzentrieren, d. h. stabile Quellen und Verstärker.

BEREICH II.7

Kommunikationsspezifische Software

Vom Standpunkt der Software haben Telekommunikationssysteme bereits ein Komplexitätsniveau erreicht, das die einfache Kontrollfähigkeit der derzeitigen Methoden, Werkzeuge und Techniken überschreitet. Diese Komplexität ergibt sich aus der grundlegenden Natur solcher Systeme, die hochparallel arbeiten, strenge Echtzeitreaktionszwänge haben und strenge Anforderungen an die Verfügbarkeit der Dienste stellen. Die Probleme werden dadurch erschwert, daß die Anlagen hochkonfiguriert sein müssen und aufgrund der wirt-

schaftlichen Zwänge sich sehr lange Lebenszeiten ergeben.

Die Einführung von IBC-Diensten wird zu einer beträchtlichen Erhöhung der grundlegenden Funktionskomplexität des Systems führen, dramatische Steigerungen der Arbeitsbelastung mit sich bringen und ein noch höheres Ausmaß an Reaktion und Robustheit erfordern. Ohne größere Anstrengungen zur Schaffung besserer Methoden, Werkzeuge und Techniken, die zu einer erheblich besseren Produktivität und zu geringeren Gesamtkosten führen, ist es äußerst zweifelhaft, ob die Menge und Güte der zur Befriedigung dieser Anforderungen notwendigen Software wirtschaftlich innerhalb der erforderlichen Zeit hergestellt werden kann.

Durch Programme wie ESPRIT und einige einzelstaatliche Programme der Mitgliedstaaten gibt es bereits bedeutende FuE-Anstrengungen zur Verbesserung der Softwareproduktion und des Wartungsprozesses im Haupteinsatzbereich, von denen die Ergebnisse entweder unmittelbar auf den Telekommunikationsbereich angewendet werden können oder die Grundlage weiterer telekommunikationsorientierter FuE-Tätigkeiten bilden.

Daher muß eine erste entscheidende Aufgabe auf diesem Gebiet eine kritische Überprüfung der vorhandenen und geplanten künftigen Softwareentwicklungstechniken sein, und zwar insbesondere mit Bezug auf ihre potentielle Verwendung in Telekommunikationssystemen in den nächsten 10 bis 15 Jahren. *Ein wichtiges Ergebnis dieser Aufgabe werden Empfehlungen über den Inhalt und die Mittel für weitere Arbeiten über telekommunikationsbezogene Softwarefragen sein.*

Während der RDP wird die Aufmerksamkeit auf drei zusätzliche Aufgaben gerichtet, deren Schlüsselbedeutung für Kommunikationssoftware bereits anerkannt wurde:

II.7.1 Spezifikation und Konstruktionsmethoden

Eine wesentliche Verbesserung der Produktivität und Zuverlässigkeit von Telekommunikationssoftware hängt ab von

- besseren Spezifikationsmethoden;
- formellen Verfahren zur Übertragung der Spezifikation auf eine Implementierung;
- formellen Methoden zur Prüfung, der Übereinstimmung der Implementierung mit der Spezifikation.

Spezifikation, Implementierung und Überprüfung gehören zusammen, und ein wichtiger Schritt vorwärts kann nur erfolgen, wenn diese Themen in einem integrierten Konzept behandelt werden. Die

explorativen FuE-Arbeiten sollen sich auf den ersten dieser Schritte konzentrieren und die durch spätere Schritte ergebenden Sachzwänge berücksichtigen.

II.7.2 Ein Gesamtsystembeschreibungsmodell

Ziel dieser Aufgabe ist die Entwicklung eines Verfahrens zur Schaffung eines Telekommunikationssystems, das es zuläßt, mögliche Implementierungen und Konfigurationsoptionen zu bewerten, einschließlich der Erzeugung quantitativer Daten. Das Verfahren sollte auch ein Beitrag zur Entwicklung einiger normierter Strukturen für das System sein, um die Identifizierung wiederverwendbarer Teilsysteme mit austauschbaren Teilsystemen verschiedener Kapazitäten und Geschwindigkeiten zu fördern.

Als solche wird diese Aufgabe auch einen Beitrag für Bereich I.1 leisten.

II.7.3 Anwendungen von KI-Techniken

Im Bereich der Telekommunikation können Techniken der künstlichen Intelligenz auf einige Gebiete angewandt werden, z. B. funktionelle Aufteilung, Chipentwurf, Projekt-Konfigurationskontrolle, Software-Fertigung, dynamisches Verkehrsmanagement, optimale Führung asymmetrischen Datenverkehrs, Diagnose von Netz- und (Teil-)Systemen und Aufbau spezifischer Vermittlungsämter (Softwareproduktion).

Diese KI-Techniken können mitunter andere Techniken mit dem Vorteil ersetzen, daß das implementierte System ohne weiteres angepaßt werden kann. Diese Techniken geben aber auch die Möglichkeit, Anwendungen zu entwickeln, die mit traditionellen Mitteln nicht zu implementieren sind.

BEREICH II.8

Technologie großer flacher Bildschirme

IBC wird sehr leistungsfähige und kostengünstige Mittel zur Übertragung von Bewegtbildern bereitstellen, so daß der Markt für Bildschirme größere Bedeutung bekommen wird. Jeder Teilnehmer, zu Hause und im Büro, braucht verschiedene Anzeigen an verschiedenen Stellen für verschiedene Dienste: Text, Festbilder, Bewegtbilder zur Information, Ausbildung und Unterhaltung.

Unzureichende Kosten-Leistungs- und andere Charakteristiken (z. B. Gewicht, Volumen etc.) behindern die rasche Expansion der Anwendung. Die RDP wird Technologieoptionen prüfen, die wesentliche Fortschritte in dieser Hinsicht versprechen.

FINANZBOGEN

1. Haushaltslinie

7336 Fortgeschrittene Kommunikationstechnologien in Europa — RACE-Definitionsphase —

2. Rechtsgrundlage

- Artikel 235
- Entschließung des Rates vom 15. Juli 1974
- Entschließung des Rates vom 11. September 1979
- Schlußfolgerungen des Rates vom 17. Dezember 1984, PV

3. Beschreibung des Vorhabens

Die RACE-Definitionsphase besteht aus zwei Teilen:

Teil I: Entwicklung eines IBC-Referenzmodells

- I.1 Entwicklung eines IBC-Netzreferenzmodells
- I.2 Definition der IBC-Endgeräturngebung
- I.3 Künftige Anwendungsbewertung

Teil II: FuE mit langer Vorlaufzeit

- II.1 Hochleistungsschaltungen
- II.2 Hochkomplexe Schaltungen
- II.3 Integrierte Optoelektronik
- II.4 Breitbandschalten
- II.5 Passive optische Komponenten
- II.6 Komponenten für Verbindungen mit hohen Bitraten
- II.7 Kommunikationsspezifische Software
- II.8 Technologie großer flacher Bildschirme

4. Begründung des Vorhabens

Die wichtigsten Wirtschaftsakteure haben bereits eine breite Meinungsübereinstimmung über die Bedeutung der Telekommunikationen für die Europäische Gemeinschaft und die Notwendigkeit konzentrierter Anstrengungen erzielt, um den Herausforderungen der neunziger Jahre und darüber hinaus zu begegnen.

Telekommunikation spielt bereits eine wesentliche Rolle in der Wirtschaft der Mitgliedstaaten und wird in Zukunft mit dem Auftreten neuer Dienste und dem Generationswechsel in der Telekommunikationstechnologie sowohl als Wirtschaftssektor selbst als auch noch mehr durch den Multiplikatoreffekt auf diese Wirtschaften insgesamt noch wichtiger werden.

Die Ausarbeitung der Aktion zielt auf die Schaffung einer starken Position in der Breitbandkommunikationstechnologie auf dem Weltmarkt und die Beschleunigung kostenwirksamer und international wettbewerbsfähiger integrierter Breitbandkommunikationen (IBC) hin. Dies erfordert weitere Verbesserungen bei der Definition der Funktionsanforderungen sowie explorative FuE in Schlüsselbereichen der fortgeschrittenen Telekommunikationstechnologien.

5. Finanzielle Auswirkungen für die Mittelzuweisungen (in Mio. ECU)

5.0 Auswirkungen für die Ausgaben

5.0.0 Gesamtkosten für die volle erwartete Dauer

Aus dem Haushalt der Gemeinschaften: 22,1
 Von den nationalen Verwaltungen
 und von anderen Sektoren
 auf nationaler Ebene: 20,8
 Gesamtkosten: 42,9

5.0.1 Mehrjahresschema

Verpflichtungs- ermächtigungen	1985	1986	1987 und später	Insgesamt
Verträge	14,86	5,96		20,82
Personalkosten	0,11	0,88		0,99
Verwaltungskosten	0,03	0,26		0,29
<i>Insgesamt</i>	15,00	7,10	pm	22,10
Verpflichtungs- ermächtigungen	1985	1986	1987 und später	Insgesamt
Verträge	4,86	6,46	9,50	20,82
Personalkosten	0,11	0,88		0,99
Verwaltungskosten	0,03	0,26		0,29
<i>Insgesamt</i>	5,00	7,60	9,50	22,10

5.0.2 Berechnungsart

a) Ausgaben je Vertrag

Diese Ausgaben umfassen den finanziellen Beitrag der Gemeinschaft zu den normalerweise auf der Basis von Kostenteilungsverträgen durchgeführten analytischen und explorativen Forschungsarbeiten (Forschung und Entwicklung für insgesamt 362 Mann-Jahre), die mit Netzoperatoren, Forschungszentren, Unternehmen, einschließlich kleiner und mittlerer Unternehmen und anderen Stellen, die in der Gemeinschaft ansässig sind, abzuschließen sind (durchschnittlicher finanzieller Beitrag der Gemeinschaft etwa 50 % der Gesamtkosten).

b) Betriebsausgaben

Verwaltungsausgaben (Managementausschuß und Arbeitsgruppensitzungen, Anhörung von Sachverständigen, Dienstreisen, Dokumentverteilung oder Verbreitung von Techniken, Benutzung der Datenverarbeitungsausrüstung).

c) Verwaltungspersonalausgaben

Die Anforderungen dieses Vorhabens wurden auf der Basis des folgenden Personalbedarfs veranschlagt:

- 7 Beamte auf Zeit — Besoldungsgruppe A
- 1 Beamter auf Zeit — Besoldungsgruppe B
- 4 Beamte auf Zeit — Besoldungsgruppe C

6. Finanzielle Auswirkungen für Personal- und laufende Verwaltungsmittel

(Siehe obiger Punkt 5 — in Kapitel 73 von Teil B des Haushaltsplans enthalten.)

7. Finanzierung der Ausgaben

Die zur Deckung des Gemeinschaftsbeitrags zu diesem Vorhaben erforderlichen Mittel sind in den künftigen Haushaltsplänen der Gemeinschaft zu veranschlagen.

8. Auswirkungen für die Einnahmen

- Gemeinschaftsteuer auf die Beamtengehälter
- Pensionsbeiträge der Beamten

9. Art der Kontrolle

- administrative Kontrolle mit Bezug auf die Haushaltsausführung durch die Generaldirektion Finanzkontrolle
- wissenschaftliche Kontrolle:
 - Managementausschuß
 - wissenschaftliche Kontrolle durch Beamte der Kommission
- die Rechnungsprüfung erfolgt durch den Rechnungshof gemäß den Vorschriften der Verträge

Bericht der Kommission an den Rat über die FuE-Erfordernisse auf dem Gebiet der Telekommunikationstechnologien als Beitrag für die Erstellung des FuE-Programms

RACE

FuE auf dem Gebiet der fortgeschrittenen Kommunikationstechnologien in Europa

0. Einleitung und Zusammenfassung

0.1 Vorgeschichte

0.2 Untersuchung der gemeinsamen Erfordernisse für die FuE auf dem Gebiet der Telekommunikation

0.3 Grundlage und Definitionsphase für RACE

I. Begründung der Motivation

1. Grundlage für das FuE-Programm der Gemeinschaft auf dem Gebiet Telekommunikation RACE

1.1 Technologieschub: Kosten/Leistungsverhältnis bei elektronischen Bauelementen

1.2 Nachfragesog: der Bedarf an Breitbandkommunikationsdiensten

1.3 Optoelektronik

1.4 Die wachsende Bedeutung der Software

1.5 Zusammenwachsen von Technologien

1.6 Beschleunigung der technologischen Entwicklung

1.7 Ein IBC-Szenario

2. Europäische FuE im Bereich der Telekommunikation

2.1 Beziehungen zwischen Telekommunikationsoperatoren und der Industrie in Europa

2.2 Industrielle Konsolidierung

2.3 Einzelstaatliche FuE-Kooperation in Europa

2.4 Internationales Umfeld

3. Zusammenfassung der Motivation für RACE

II. Schaffung der technologischen Grundlage für die 90er Jahre

4. RACE: Ziele und Themenkreis

4.1 Strategischer Zusammenhang

4.2 Phasen von RACE

4.3 Themenkreis für die Definitionsphase von RACE

4.4 Themenkreis für das Hauptprogramm von RACE

4.5 Phase I: FuE-Bereiche und Ziele

4.6 Synergie mit anderen Aktionen

5. Teilnahme und Konsultation

Anhang

A1: Zusammenfassung der Definitionsphase von RACE

0. Einleitung und Zusammenfassung

0.1 Vorgeschichte

In Anbetracht der wirtschaftlichen, industriellen und sozialen Bedeutung der Telekommunikation für die Zukunft der Europäischen Gemeinschaft sind sich das Europäische Parlament¹⁾ und der Ministerrat²⁾ mit der Kommission über die Notwendigkeit der Untersuchung der Möglichkeiten für Gemeinschaftsaktionen auf diesem Gebiet einig.

Die Kommission der Europäischen Gemeinschaften hat zusammen mit den engen Mitarbeitern der Minister für Wirtschaft, der Industrie und der Fernmeldeverwaltungen (der Gruppe Hoher Beamter „Telekommunikation“) beträchtliche Anstrengungen im Hinblick auf die Analyse der Erfordernisse und die Ausarbeitung von Vorschlägen für Gemeinschaftsaktionen eingeleitet.

Die wichtigsten Mitwirkenden haben schon jetzt einen breiten Konsens hinsichtlich der Bedeutung der Telekommunikation für die Europäische Gemeinschaft und der Notwendigkeit konzertierter Bemühungen auf Gemeinschaftsebene erreicht. Dieser Konsens kann wie folgt zusammengefaßt werden:

- a) Die Telekommunikation spielt in den Volkswirtschaften der Mitgliedstaaten schon jetzt eine wichtige Rolle, und zwar sowohl als eigener Wirtschaftszweig als auch, was noch wichtiger ist, im Hinblick auf ihre Multiplikatorwirkung für diese Volkswirtschaften im allgemeinen.

¹⁾ Bericht des Europäischen Parlaments über das Fernmeldewesen in der Gemeinschaft — Lage und Aussichten (Leonardi-Bericht).

²⁾ Rat der Industrieminister vom 4. November 1983.

- b) Die Bedeutung dieser Rolle wird in dem Maße zunehmen, wie neue Technologien zu einer immer stärkeren Verschmelzung von Telekommunikation, Datenverarbeitung und audio-visuellen Medien führen werden, die die Natur der Telekommunikation verändern und das Spektrum der allen Arten von Benutzern zugänglichen Dienste erheblich erweitern wird.
- c) Die volkswirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen werden beträchtlich sein. Die schrittweise Verbreitung der neuen Dienste wird neue Wirtschaftstätigkeiten erschließen und eine Schlüsselrolle bei den Beschäftigungsperspektiven für die kommende Informationswirtschaft spielen.
- d) Die Gemeinschaft nimmt im Bereich der Telekommunikation zur Zeit eine weltweit gute Stellung ein; zu ihrer Aufrechterhaltung sind jedoch entsprechende Aktionen notwendig. Mit fortschreitender Technologie und einer zunehmenden Globalisierung der Märkte könnte die Gemeinschaft durch eine Reihe von Faktoren benachteiligt sein:
- Zersplitterung einzelstaatlicher Märkte, die Angebot und Nachfrage behindern;
 - Ungewißheit der Betreiber von Netzen und Fernmeldeindustrie, welche Entwicklungsstrategien zu wählen sind;
 - eine schwächere Position im Vergleich zu den amerikanischen und japanischen Mitbewerbern in den neuen grundlegenden IT-Technologien, die im Fernmeldewesen angewendet werden;
 - Rückständigkeit der wirtschaftlich schwächeren Gebiete Europas in bezug auf Netze, Einrichtungen und fortgeschrittene Telekommunikationsdienste.
- e) Zur Überwindung dieser Hindernisse bedarf es rascher Entscheidungen und Aktionen auf Gemeinschaftsebene. Die Mitgliedstaaten werden, wenn sie zusammenarbeiten, besser in der Lage sein, die kritischen Probleme zu meistern, die durch die rechtzeitige grenzüberschreitende Entwicklung von fortgeschrittenen Telekommunikationsinfrastrukturen und -diensten aufgeworfen werden.

Vor diesem Hintergrund sind die folgenden Aktionslinien (siehe 3 bis 6) festgelegt worden und werden in operationelle Vorschläge umgeformt:

- I. Festlegung mittel- und langfristiger Ziele auf Gemeinschaftsebene.

- 3) KOM(84) 277 endg. „Mitteilung der Kommission an den Rat über die Telekommunikation — Stand der Überlegungen und der Arbeiten auf diesem Gebiet sowie erste Vorschläge für ein Aktionsprogramm“.
- 4) KOM(83) 573 endg. „Mitteilung der Kommission an den Rat betreffend Telekommunikation — Aktionslinien“.
- 5) Sitzung der Generaldirektoren der Post- und Fernmeldeverwaltungen vom 8. November 1984 in Brüssel.
- 6) Wirtschaftsrat vom 17. Dezember 1984 in Brüssel.

- II. Gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsaktionen in Schlüsselbereichen der künftigen Entwicklung.
- III. Gemeinsame Aktionen auf Gemeinschaftsebene im Hinblick auf die Entwicklung fester Schnittstellenstandards und definierter Märkte innerhalb der Gemeinschaft sowie die Stärkung der Gemeinschaftssolidarität nach außen.
- IV. Gemeinsame Entwicklung des transnationalen Teils der künftigen Fernmeldestruktur in der Gemeinschaft.
- V. Volle Nutzung der neuen Telekommunikationstechniken zur Förderung der Entwicklung der benachteiligten Regionen der Gemeinschaft und des Ausbaus ihrer Infrastruktur.
- VI. Gemeinsame Aktion zur Öffnung des Teils des Kommunikationsmarktes der Gemeinschaft, der vom öffentlichen Beschaffungswesen beherrscht wird.

0.2 Untersuchung der gemeinsamen Erfordernisse für die FuE auf dem Gebiet der Telekommunikation

Innerhalb dieses Rahmens und im Zusammenhang mit den Zielen der Aktionslinie II hat die Kommission in enger Zusammenarbeit mit den Forschungsorganisationen der Fernmeldeverwaltungen und führenden Unternehmen der Telematikindustrie der Gemeinschaft die gemeinsamen Anforderungen an grundlegenden Technologien und die Art, in der die FuE am besten der Entwicklung der Telekommunikationsinfrastruktur und -dienste zugute kommen kann, geprüft.

Um einen repräsentativen Konsens über die technologischen Anforderungen und Möglichkeiten einer Zusammenarbeit zu erzielen, wurde unter direkter Mitwirkung von Sachverständigen der Telematikindustrie der EG und der Forschungsanstalten der Fernmeldeverwaltungen eine Planungsübung im Bereich der Telekommunikationstechnologien (PET) durchgeführt. Die Sachverständigen haben über das folgende Ziel einen breiten Konsensus erreicht:

Gemeinschaftsweite Einführung der integrierten Breitbandkommunikation (IBC) ab 1995 unter Berücksichtigung des in der Entwicklung befindlichen dienstintegrierenden digitalen Netzes (ISDN)

und die gemeinsamen Anforderungen für:

FuE auf dem Gebiet der fortgeschrittenen Kommunikationstechnologien in Europa (RACE)

ausgearbeitet, die die technologische Grundlage für die schrittweise Einführung der IBC-Infrastruktur und -Dienste in die Gemeinschaft schaffen soll.

Das Innovationsziel des Programms RACE besteht darin, auf dem Weltmarkt eine starke, wenn nicht gar führende Stellung der Fertigungs- und Dienstleistungsindustrie des Telekommunikationssektors

der Gemeinschaft im Bereich der Breitbandkommunikation zu schaffen und die Herauskristallisierung eines starken und wettbewerbsfähigen Gemeinschaftsmarktes für Fernmeldeeinrichtungen und -dienste zu beschleunigen.

Die Entwicklung in anderen fortgeschrittenen Gebieten machen rasche Initiativen erforderlich, aber gleichzeitig erfordert die Ungewißheit über Märkte und Technologien eine Entwicklungsstrategie.

In den Vorbereitungsarbeiten unterscheidet das Konzept für das Programm RACE verschiedene Phasen, die der fortschreitenden Verbesserung der Definition der Ziele und Anforderungen entsprechen. Insbesondere:

Definitionsphase (1985 bis 1986) zur Durchführung erster Arbeiten für die genaue Orientierung der FuE-Arbeiten des Hauptprogrammes auf die künftigen funktionellen Anforderungen an das Netz, den Bereich der Datenendgeräte und die zukünftigen Anwendungen. Es umfaßt ebenfalls explorative FuE-Arbeiten über Schlüsselfragen von anerkannter Dringlichkeit.

Phase I (1987 bis 1992) würde folgende Ziele haben:

- Entwicklung der technologischen Grundlage für die IBC.
- Durchführung der vorwettbewerblichen Entwicklungen, die für die Bereitstellung der Versuchseinrichtungen und Dienste für die IBC-Demonstration erforderlich sind.
- Unterstützung der Arbeiten der CEPT und CCITT bei der Formulierung gemeinsamer Vorschläge für Spezifikationen und Normen.

Phase II (1992 bis 1997) hätte — abhängig vom Ergebnis der Phase I — als allgemeines Ziel, die technologische Grundlage für fortgeschrittene IBC-Einrichtungen und -Dienste für die Zeit nach 1995 zu entwickeln.

Zur Validierung der Ergebnisse des Programms RACE sind wahrscheinlich Demonstrationsvorhaben erforderlich. Diese sind noch als Bestandteil der Phase I festzulegen.

0.3 Grundlage und Definitionsphase für RACE

Dieser Bericht erläutert das Gesamtkonzept für RACE und beschreibt seine Einführung durch eine Definitionsphase und die eventuelle Weiterführung in Phase I. Der Bedarf für die Definitionsphase ergibt sich aus der Notwendigkeit, ohne unnötige Verzögerung mit der explorativen FuE auf Basis der Arbeitsteilung zu beginnen, während der endgültige Arbeitsplan für RACE und das Managementkonzept erstellt werden.

Dies spiegelt sich im Inhalt der Definitionsphase wider, die sich auf folgendes konzentrieren wird:

- I. Entwicklung eines IBC-Referenzmodells (einschließlich des eigentlichen Netzes, der funktio-

nellen Untersuchung der Forderungen an IBC-Endgeräte und der Systemerfordernisse von IBC-Diensten und -Anwendungen)

II. Explorative FuE bei ausgewählten Themen,

wodurch die Grundlagen für das Programm RACE festgelegt werden. Dieser Arbeitsplan wurde auch im Hinblick seiner Eignung für Gemeinschaftsaktionen ausgewählt und soll in Synergie mit verwandten, laufenden Aktionen (vor allem den einzelstaatlichen Programmen und den Arbeiten der CEPT) abgewickelt werden können.

Dieser Bericht liefert somit die Grundelemente für das über zehn Jahre konzipierte RACE-Programm und für die RACE-Definitionsphase, die als Vorläufer des Hauptprogramms gedacht ist.

Die Finanzierung der Phase I und Phase II, und hier insbesondere die Rolle des finanziellen Beitrags der Gemeinschaft, wird Gegenstand weiterer Erörterungen sein, wobei die Art der Arbeiten und Beteiligung der verschiedenen Partner berücksichtigt werden.

I. Begründung der Motivation

1. Grundlage für das FuE-Programm der Gemeinschaft auf dem Gebiet der Telekommunikation RACE

In den kommenden Jahrzehnten wird die Telekommunikation weit mehr als nur das Telefon oder den Fernschreiber umfassen. Neue Dienste, neue Einrichtungen und neue Bedürfnisse, die als Folge der Revolution im Bereich der Informationstechnologien entstehen, werden den Wirkungsbereich und die Natur der Telekommunikation maßgeblich beeinflussen.

Im Hinblick auf die Festlegung eines sachdienlichen Programms im Bereich der FuE ist es notwendig, die wichtigsten Triebkräfte festzustellen, die das Telekommunikationsszenario der Zukunft bestimmen werden.

1.1 Technologieschub: Kosten/Leistungsverhältnis bei elektronischen Bauelementen

Die am deutlichsten zutage tretende treibende Kraft hinter der Entwicklung von Telekommunikationssystemen und -diensten ist die drastische Senkung der Kosten elektronischer Bauelemente. Typische Preise für integrierte Schaltungen sind um 20 bis 30% jährlich gesunken. Gleichzeitig ist die Rechenleistung oder Speicherkapazität, die auf einem einzelnen Chip komprimiert werden kann, mit einer ähnlichen Rate gestiegen, so daß die Zahl der zu montierenden Bauelemente abnimmt. Die Montagekosten hängen eng mit der Anzahl der einzelnen Bauelemente sowie mit deren Kosten zusammen, so daß der wachsende Integrationsgrad und die fallenden Preise für Bauelemente einander verstärken und das Preis/Leistungsverhältnis der Systeme schrittweise verbessert wird.

Die daraus resultierende Kostensenkung in einem Gesamtsystem hängt weitgehend vom Anteil der Elektronik ab. So ist beispielsweise der Preis für Taschenrechner stärker als der Preis für Computer gefallen, während die Telekommunikationskosten historisch gesehen um nur etwa 3 bis 5 % pro Jahr zurückgegangen sind. Dennoch wird die Technologie von Kommunikationssystemen mehr und mehr auf die digitale Technologie umgestellt, die die Mikroelektronik im großen Maße einsetzt, so daß man davon ausgehen kann, daß die Preise des Endprodukts schneller sinken werden. Die rückläufigen Kosten der Elektronik ermöglichen es, Übertragungs- und Verteilersysteme wirksamer zu nutzen, so daß der Elektronikanteil im Kommunikationsbereich zunimmt. Es wird erwartet, daß dieser Trend — und damit der technologische Durchbruch zu leistungsfähigeren und kostenwirksameren Systemen — noch einige Zeit anhält.

1.2 Nachfragesog: der Bedarf an Breitband-Kommunikationsdiensten

Ein signifikanter Sachzwang ist zur Zeit das Ausmaß, in dem Informationen wieder aufgefunden, verarbeitet und übertragen werden können, um den Zugriff oder die Verwendung im gleichen Gebäude oder an den Antipoden zu ermöglichen. Die Menge der Daten, die manipuliert werden müssen, um Bilder, vor allem Bewegtbilder zu handhaben und die Schwierigkeiten bei der Codierung von Texten bringen es mit sich, daß die Verwendung von Systemen mit hoher Bandbreite für viele Anwendungen von entscheidender Bedeutung ist. Wenn diese Systeme einmal aufgebaut sind, wird sich ein Potential für eine Vielzahl neuer Verwendungszwecke ergeben. Die Geschwindigkeit der Übertragung, die einen sofortigen Zugriff ermöglicht, wird die Verwendung entscheidend beeinflussen.

Zur Zeit werden verschiedene Arten von Telekommunikationsdiensten auf speziellen Netzen übertragen, und es ist oft schwierig (wenn nicht gar unmöglich), zwischen ihnen zu kommunizieren. Darüber hinaus ist das Telefonnetz in erster Linie für den Sprechverkehr ausgelegt und seine geringe Kapazität begrenzt die Einsatzmöglichkeiten neuer Dienste. Mehrere Industrieländer — vor allem Japan, Frankreich, das Vereinigte Königreich und die Bundesrepublik Deutschland — werden in den nächsten zwei bis drei Jahren ein schmalbandiges dienstintegrierendes digitales Netz (ISDN) anbieten. Ein ISDN wird es ermöglichen, Sprache, Daten, Text und ggf. Videosignale in digitaler Form auf einem einzelnen Netz zu übertragen. Dies bedeutet, daß ein ganzes Spektrum von Diensten über eine einzige Kommunikationsverbindung mit dem Netz zugänglich gemacht wird. Dennoch basiert das ISDN selbst auf einem Baustein, der zunehmend als „niedrige Kapazität“ angesehen wird. Für viele Anwendungen, die mit Bildern oder größeren Informationsmengen zu tun haben, bedeutet dies, daß eine einzige Kommunikationsverbindung aus mehreren Bausteinen aufgebaut werden müßte. So erfordert beispielsweise der Videokonferenzdienst 30 derartige Bausteine. Obwohl es für die achtziger Jahre

fortgeschritten ist, kann das ISDN in seiner derzeitigen technologischen Form nicht die Kapazität bereitstellen, die es allen Benutzern ermöglicht, Zugang zu echten Hochgeschwindigkeits-Kommunikationsdiensten zu erhalten, da die Übertragungsgeschwindigkeit zu niedrig ist.

1.3 Optoelektronik

Eine Schlüsselentwicklung, die die Möglichkeit einer kostengünstigen Übertragung mit hohen Kapazitäten bietet, ist der Einsatz von Lichtleitfasern in Übertragungsmedien. Die Information wird in Form schneller Lichtimpulse in einem Glasfaserkabel digital übertragen. Eine Lichtleitfaser kann einen Durchmesser von nur einem Zehntel Millimeter haben. Weitere Vorteile sind ihre Störfestigkeit gegen elektromagnetisches Rauschen oder elektromagnetische Impulse (EMP). Dies bedeutet, daß Glasfaserkabel neben Eisenbahnlinien und rauschbehafteten elektrischen Umgebungen verlegt werden können. Der Hauptvorteil ist jedoch die enorme Übertragungskapazität der Lichtleitfasern bei einem auf die Kabellänge bezogenen Systempreis, der sich nicht mehr wesentlich von dem konventionellen Kupferkabel unterscheidet. Zum Beispiel wird das neue transatlantische Kabel TAT 8 Lichtleitfasern verwenden. Die Übertragungskapazität über den Atlantik — einschließlich aller bestehenden Kabel- und Satellitenverbindungen — wird sich durch diesen Einsatz einer ausgeklügelten Kombination von Lichtleitfasern und Mikroelektronik auf einem Schlage verdreifachen.

Im Hinblick auf die volle operationelle Nutzung der Lichtleitfasern sind sparsame und zuverlässige Vorrichtungen erforderlich, um die übertragenen Lichtsignale zu übermitteln, zu koppeln, zu verstärken und zu empfangen. Dies bedeutet, daß wichtige Schnittstellen in elektronischen Teilen des Gesamtsystems zu beachten sind. Die optoelektronische Technologie wird daher ein wichtiges Element in solchen Systemen darstellen. Die Optoelektronik befindet sich in einem relativ frühen Stadium der Entwicklung und obwohl operationelle Vorrichtungen schon jetzt verfügbar sind, ist klar, daß noch sehr viel umfassendere Arbeiten über diese Technologie erforderlich sind.

Lichtleitfasern und Satelliten sind Träger, die sich ergänzen und zum Teil miteinander konkurrieren. Je nach den vorliegenden Bedingungen kann man davon ausgehen, daß Satelliten dominieren, wenn große oder abgelegene Gebiete abgedeckt werden müssen, während die optoelektronische Kommunikation in Regionen mit hoher Benutzer- oder Verkehrsdichte dominieren dürfte.

In der Gemeinschaft besteht ein weitverbreiteter Konsens über die unausweichliche, notwendige und nutzbringende Entwicklung in Richtung auf diese neuen Übermittlungsmedien, die nach und nach die derzeitigen Netze ersetzen werden. Die Hauptherausforderung ist der Einsatz des Gemeinschaftspotentials zur Erreichung dieser Entwicklung in zeitgerechter und wirksamer Weise.

1.4 Die wachsende Bedeutung der Software

Die Wechselbeziehung zwischen den rückläufigen Kosten der Bauelemente und dem zunehmenden technischen Raffinement der Systeme, die entwickelt werden können, stellt die Grundlage für viele der neuen Kommunikationsdienste dar. Die Verflechtung der traditionellen Kommunikationsfunktionen zeigt sich weitgehend in der Fähigkeit, Informationen zu verarbeiten, zu manipulieren und zu übertragen. Dieser Vorgang wird in der Regel durch die Software gesteuert, die rasch zur wichtigsten Komponente aller Kommunikationssysteme oder -dienste wird. Software wird inzwischen in allen Vermittlungssystemen benötigt, um Aufgaben zu steuern und lenken zu können. Die Software sorgt für alle durch das System angebotenen Einrichtungen, von der einfachen Schaltung von Verbindungen bis zu Diensten für die Ausstellung von Rechnungen und Umleitung von Anrufen. Es sind die Bemühungen im Bereich der Software, die es der allgemeinen Informationsverarbeitung ermöglichen werden, mit der Telekommunikation zusammenzuwachsen.

Angesichts der derzeitigen Trends, die durch rückläufige Kosten für Bauelemente und einen zunehmenden Komplexitätsgrad der Systeme gekennzeichnet sind, wird die Software auf mittlere und lange Sicht zu einem alle Kommunikationssysteme dominierenden Merkmal werden. Darüber hinaus wird sie auch zu einem zunehmend wichtigen Kostenfaktor von Telekommunikationssystemen und -einrichtungen werden. In großen und komplexen Systemen erweist sich die Software bereits jetzt als ein dominierender Kostenfaktor. Da das weltweite Telekommunikationsnetz schon jetzt die größte und teuerste Maschine ist, die je gebaut wurde, ist es von entscheidender Bedeutung, daß die Kosten von Softwareentwicklung und -anwendungen unter Kontrolle gehalten werden, wenn man vermeiden will, daß sie zu einer schweren Belastung für die neuen Generationen von Telekommunikationssystemen und -diensten werden.

1.5 Zusammenwachsen von Technologien

Die Kommunikation ist nicht länger ein für sich alleinestehendes Gerüst von gesonderten Diensten, von denen jeder auf eine bestimmte Anforderung abgestellt ist (siehe Bilder 1—1 und 1—2). Die Technologie, und hier vor allem die Softwaresteuerung, hat vielen verschiedenen Diensten die Möglichkeit geboten, über ein einziges Endgerät auf dem gleichen Netz angeboten zu werden. Die Bedeutung der Informationsverarbeitung nimmt sowohl bei den Benutzereinrichtungen als auch im Netz als Ganzes rasch zu. Der Durchbruch der „Mikro“ und „Minicomputer“ hat den Einsatz der Computertechnik und mit ihm die Notwendigkeit und Fähigkeit des Datenaustausches beträchtlich gesteigert.

Während die Computertechnik früher durch die selbständige Verarbeitung sowie komplexe Probleme wie die Verarbeitung von Lohn- und Gehaltsabrechnungen und die Rechnungsführung beherrscht wurde, wird sie inzwischen auch für die

Textverarbeitung, elektronische Nachrichtensysteme, Ablagesysteme, interaktive Datenbanken, POS-Systeme (Pointed Scale) usw. verwendet. In anderen Formen werden Computerelemente auch dazu verwendet, Systeme — einschließlich der Fabrikautomatisierung (als Zwischenprodukte) oder des Kraftfahrzeugsektors (als Endprodukte) — zu steuern. Sie werden ferner in verschiedenen Teilen des Gesamtsystems für Kommunikationsdienste eingesetzt und tragen dazu bei, daß Computertechnik, Kommunikation und Rundfunk und Fernsehen zusammenwachsen. Moderne Telekommunikationssysteme sind nicht nur dazu ausgelegt, digitale Computersignale zu vermitteln, sie verwenden Rechner auch für ihren Betrieb.

1.6 Beschleunigung der technologischen Entwicklung

Dieses Zusammenwachsen, durch das eine einzige Technologie eine zentrale Bedeutung für ein breites Spektrum zuvor getrennter Sektoren und Anwendungen erhält, erfolgt zur gleichen Zeit wie die zunehmende Vielfalt von Verwendungszwecken, für die die Technologie eingesetzt wird. Die Folge ist, daß nicht nur die Bedeutung des Telekommunikationssektors, sondern auch das Tempo des Wandels selbst zunimmt.

Das sich beschleunigende Tempo des Wandels ist für den Telekommunikationssektor neu. Hohe, aber stabile Wachstumsraten waren traditionell ein deutliches Wesensmerkmal. Dabei erfolgen die Verlagerungen zu neuen Technologien nur langsam und wurden durch die inhärente Trägheit der großen Investitionen beherrscht, die für die Aufrechterhaltung der bestehenden Dienste erforderlich waren. Die Vorlaufzeiten in der Industrie waren daher sehr lang; der Anfang der fortgeschrittenen Dienste und Systeme in der Art des ISDN liegt in der vor 15 Jahren angelaufenen Forschung und Entwicklung, die erst jetzt beginnt, Früchte zu tragen. Mit der Beschleunigung des technologischen Wandels müssen diese Vorlaufzeiten verringert werden. Es ist schwierig, genau vorherzusagen, wie sich das Gleichgewicht zwischen der Erhaltung der getätigten Investitionen einerseits und der Einführung neuer und expandierender Systeme und Dienste andererseits einpendeln wird.

Dieses Gleichgewicht ist keine rein technologische Frage. Es unterliegt politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Überlegungen, die über das Ziel dieser Mitteilung hinausgehen. Dennoch ist klar, daß intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeiten jetzt in Angriff genommen werden müssen, um die grundlegenden Technologien für die Erfüllung der Anforderungen an Telekommunikationsdienste für hohe Übertragungskapazitäten zu erwerben, die gegen Mitte bis Ende der 90er Jahre für fortgeschrittene Anwendungen erforderlich sein werden.

1.7 Ein IBC-Szenario

Die wichtigsten technologischen Trends, die signifikante Auswirkungen auf die Telekommunikations-

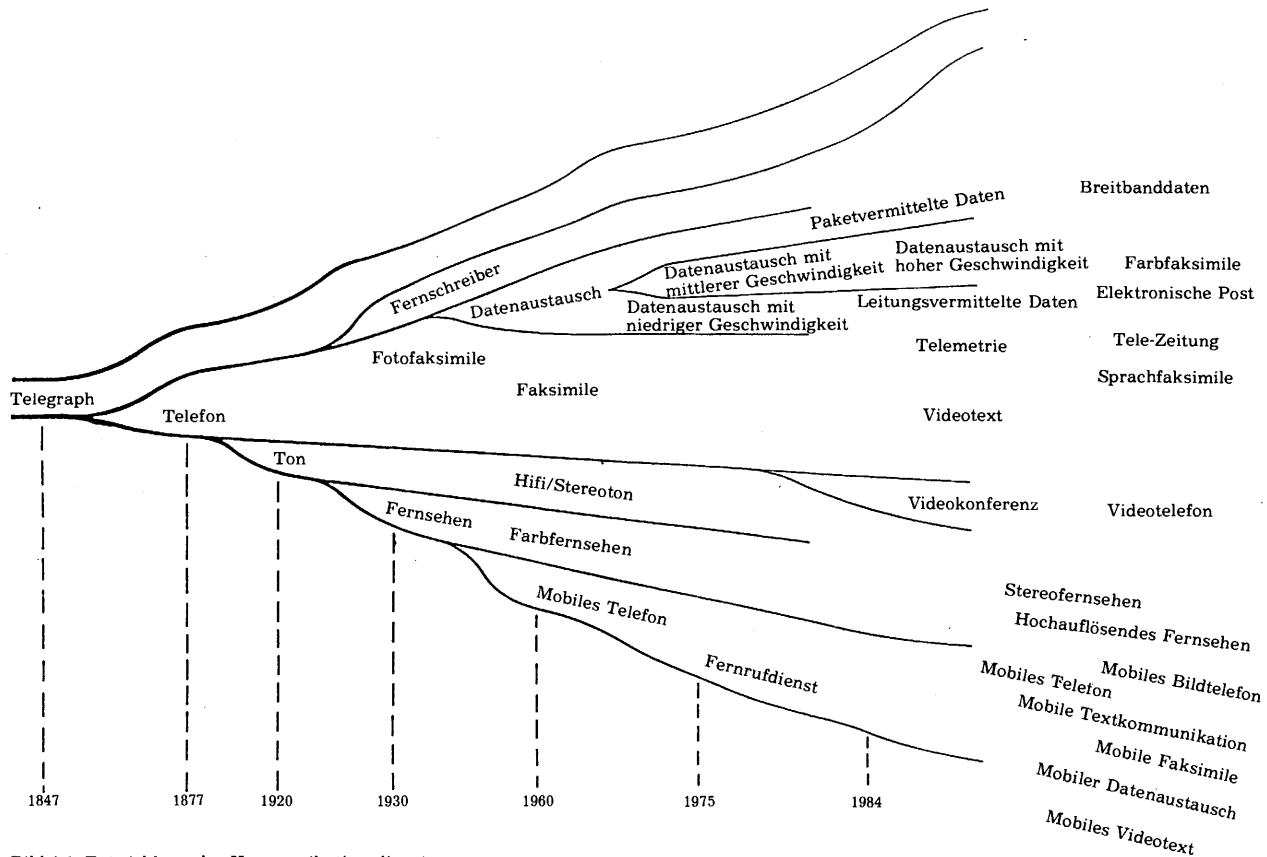


Bild 1-1: Entwicklung der Kommunikationsdienste

Telex
 Breitbanddatenübertragung
 Paketvermittelte Daten
 Leitungsvermittelte Daten
 Telemetrie
 Teletex
 Textfaksimile
 Faksimile
 Farbfaksimile
 Elektronische Post
 Tele-Zeitung
 Videotext
 Sprachfaksimile
 Telefon
 Hifi Telefon
 Telefonkonferenz
 Videokonferenz
 Videotelefon
 Hifi/Stereoton
 Quadrophonie
 Farbfernsehen
 Stereofernsehen
 Hochauflösendes Fernsehen

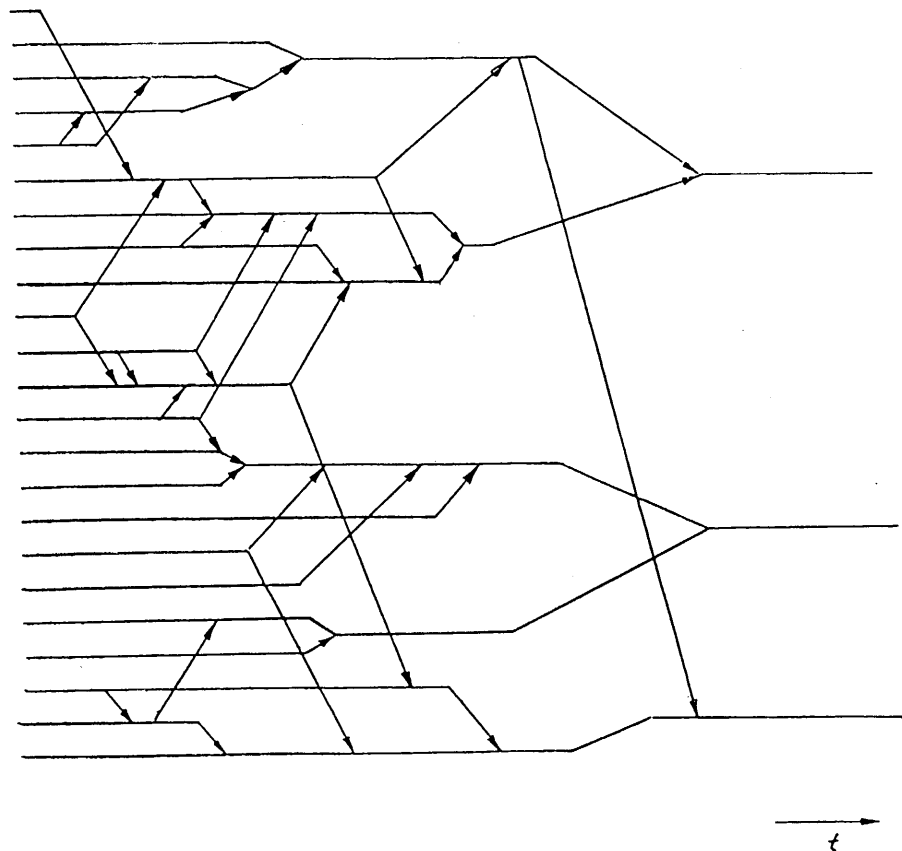


Bild 1-2: Integration der Dienste

systeme der Zukunft haben werden, sind im vorigen Abschnitt beschrieben worden. FuE-Arbeiten über einschlägige Themen könnten ohne Bindung an ein bestimmtes Ziel durchgeführt werden. Es ist jedoch allgemein bekannt, daß die FuE im Bereich der technologischen Entwicklung — im Gegensatz zur Wissenschaft — sachdienlicher und zweckmäßiger ist, wenn ein Endziel festliegt. Um den Nutzen in diesem pragmatischen Sinne zu vertiefen, wurde das umfassende Ziel

„Gemeinschaftsweite Einführung der integrierten Breitbandkommunikation (IBC) ab 1995 unter Berücksichtigung des in der Entwicklung befindlichen diensteintegrierenden digitalen Netzes (ISDN)“

identifiziert. Die IBC wird in diesem Zusammenhang nicht als ein spezifisches Vorhaben behandelt, sondern als ein Konzept verwendet, um einen Rahmen zur Planung einer sachdienlichen und fristgerechten FuE zu schaffen.

Die Forschungsorganisationen der Telekommunikationsoperatoren haben die mutmaßlichen IBC-Szenarien wie folgt formuliert:

„Bei dem IBC-Szenario wird davon ausgegangen, daß auch lokale und einzelstaatliche Teilnetze einbezogen werden. Es wird angenommen, daß sich die IBC aus den derzeitigen Diensten und Netzstrukturen von PSTN, IDN, ISDN, Kabelfernsehsystemen und mobilen Kommunikationssystemen entwickeln oder dies zusammenfassen wird (1.1).“

Es wird erwartet, daß das eventuelle Szenario zur Schaffung einer europaweiten Breitbandnetz-Infrastruktur führt, die in der Lage ist, ein breites Spektrum von Kunden und Anbietern von Diensten zu unterstützen. Der Betrieb dieser Netzinfrastruktur erfordert zusätzliche Endeinrichtungen für Kunden und Anbieter von Diensten sowie die Schaffung geeigneter Normen, die im Hinblick auf ein vollständiges Angebot von Diensten für den Kunden erforderlich sind.

Entsprechend den Entwicklungen der internationalen Konkurrenten der EG wurden die folgenden Schlüsselziele ausgemacht:

ZIELE

- Experimentelles System 1990 und
- genormtes operationelles System ab 1995: europaweite Einführung regulärer Breitbanddienste durch die Fernmeldeverwaltungen und Anbieter von Diensten in den Mitgliedstaaten auf der Grundlage gemeinsamer Normen und normaler Produkte der Telekommunikations-, Endgerät- und Dienstleistungsindustrie.

- (1.1) PSTN = Öffentliches Fernsprechvermittlungsnetz
IDN = Integriertes digitales Netz
ISDN = Diensteintegrierendes digitales Netz

TECHNOLOGIE

- überwiegende Übertragung durch Lichtleitfasern bis zu und gegebenenfalls einschließlich der Privat- oder Geschäftsräume des Kunden;
- durchgehend digitale Vermittlung.

DIENSTE

Alle geschäftlichen und privaten Fernsprech-, Daten- und Videodienste. Der in bezug auf die Bitrate anspruchsvolle Dienst ist das hochauflösende (HD)-Fernsehen und eventuell Anwendungen von Videophon hoher Qualität.

2. Europäische FuE im Bereich der Telekommunikation

2.1 Beziehungen zwischen Telekommunikationsoperatoren (2.1) und der Industrie in Europa

Im Gegensatz zu anderen Wirtschaftsindustrien wurde dieser Sektor bis jetzt fast ausschließlich als Monopol mit einigen Lieferfirmen und nur einem Käufer (und als Monopol mit einem Lieferanten — dem Telekommunikationsoperator — und vielen Käufern — den Benutzern) betrieben. Dieses besondere Verhältnis zwischen dem Telekommunikationsoperator und seinem Lieferanten und Kunden wurde durch die Entwicklung von Verfahren, Verordnungen und Gesetzen gefördert, die speziell für den Bereich der Telekommunikation gelten.

Im Hinblick auf Forschung und Entwicklung hat sich die Telekommunikationsindustrie in den letzten 20 Jahren darauf eingestellt, weitgehend die besonderen Bedürfnisse der einzelnen Telekommunikationsoperatoren zu befriedigen. Jedes Land hat seinen eigenen oder seinen Haupt-Telekommunikationsoperator und eine kleine Gruppe von Lieferfirmen.

Mit dem technologischen Wechsel ist jedoch ein rascher Anstieg der FuE-Investitionen für jede Ausrüstungsgeneration und neue Dienstleistung verbunden. Gleichzeitig sind die Generationszyklen von Schlüsselteilen der Kommunikationssysteme kürzer geworden (z. B. vier bis fünf Jahre für private Digitalvermittlungsstellen im Vergleich zu zehn bis fünfzehn Jahren für die Analogvermittlungsstellen der Vergangenheit).

Hierdurch wurde das Verhältnis der Industrie zu den entsprechenden Telekommunikationsoperatoren schrittweise vertieft, da das erhöhte Risiko eine engere Konsultation erforderlich machte.

2.2 Industrielle Konsolidierung

In den letzten Jahren wurde jedoch eine Veränderung im Verhältnis zwischen Industrie und Tele-

- (2.1) In diesem Dokument wird der allgemeine Ausdruck „Telekommunikationsoperator“ benutzt. Der von der ITU anerkannte Ausdruck ist „Verwaltungen und anerkannte private Betriebsagenturen (RPOA — Recognised Private Operating Agencies)“.

kommunikationsoperatoren deutlich. Die steigenden FuE-Investitionsanforderungen hatten nationale Märkte zur Folge, die für eine ausreichende Amortisierung der Investitionen unzureichend waren. Dementsprechend ist die Industrie immer mehr dazu gezwungen, größere Weltmarktteile zu suchen — hauptsächlich durch Spezialisierung im Rahmen gemeinsamer Unternehmungen.

Somit werden sich in den kommenden Jahren viele Firmen, die zur Zeit noch getrennt arbeiten, mit anderen zusammenschließen, um Kosteneinsparungen durch optimale Betriebsvergrößerung zu erreichen und zu einem umfassenderen Technologie-spektrum Zugang zu haben, das für die Entwicklung fortgeschrittener Telekommunikationsausrüstungen und -dienste erforderlich ist. Bei dieser strukturellen Veränderung werden Technologie und FuE-Möglichkeiten ein ebenso wichtiger Faktor wie der Marktzugang sein.

Bis zu einem gewissen Grad hat die industrielle Konsolidierung schon stattgefunden, und weitere wichtige Veränderungen im Hinblick auf eine ausgedehnte Neustrukturierung der Telekommunikations- und IT-Industrien können für die nächsten Jahre erwartet werden.

Dieser Vorgang gleicht dem, der in den späten 50er und in den 60er Jahren in der Luft- und Raumfahrt-industrie stattgefunden hat, als einzelstaatliche Märkte für wirtschaftliche Operationen zu klein wurden und die Industrie sich umgruppierte und spezialisierte, um auf dem Weltmarkt erfolgreich konkurrieren zu können.

2.3 Einzelstaatliche FuE-Kooperation in Europa

Die oben erwähnte industrielle Konsolidierung erfolgt nicht ausschließlich — und man kann das auch nicht für die Zukunft erwarten — auf rein gemeinschaftlicher Basis. Auf jeden Fall kann eine solche Konsolidierung in Gemeinschaftsdimension nur wirksam sein, wenn es eine entsprechende Konsolidierung bei den Strategien und Aktionen der Mitgliedstaaten gibt.

Im Bewußtsein über die Bedeutung der neuen Technologien bei der Entwicklung der Telekommunikation und Telematik untersuchen die europäischen Telekommunikationsoperatoren im Rahmen der CEPT (2.2) die Fragen der Normung. Für die Entwicklung in der Breitbandkommunikation ist eine besondere Arbeitsgruppe (GSLB) (2.3) eingerichtet worden, deren Ziel die Ausarbeitung von Empfehlungen zur Harmonisierung der Bemühungen der Telekommunikationsoperatoren ist.

Diese Bemühungen werden durch einige gemeinsame Forschungen der europäischen Telekommu-

kationsoperatoren im Rahmen der COST-Aktionen (2.4) ergänzt.

Obwohl die Strategien und Zeitpläne — aufgrund der getrennten Entwicklung der Telekommunikationsnetze — Unterschiede aufweisen, teilen die europäischen Telekommunikationsoperatoren und die Industrie die Ansicht, daß die voraussehbare Entwicklung letztlich zu einem diensteintegrierenden digitalen Netz führen wird, das nicht nur die ganze Palette vorhandener und zukünftiger Schmalband-dienstleistungen, sondern auch alle Breitband-dienste übernehmen wird. Dieses Szenario sieht eine schrittweise, sich über mehrere Jahrzehnte erstreckende Durchdringung und Integrierung von Breitbanddiensten vor.

2.4 Internationales Umfeld

In der Gruppe Hoher Beamter „Telekommunikation“ waren, wie in KOM(84) 277 belegt, die Lage und die langfristigen Aussichten der Gemeinschaft auf dem Gebiet der Telekommunikation Gegenstand von Analyse und Überlegungen. Es gibt Anzeichen dafür, daß die wichtigsten Konkurrenten der Gemeinschaft große Investitionen für den Generationswechsel bei den Telekommunikationstechnologien und der Entwicklung von IBC-Dienstleistungen vornehmen. Um es mit ihren Anstrengungen aufzunehmen, werden die Mitgliedstaaten ihre personellen, industriellen und finanziellen Ressourcen optimal nutzen müssen und ihre Bemühungen in wichtigen grundlegenden Technologiebereichen verstärken; dies sind die Ziele von RACE.

3. Zusammenfassung der Motivation für RACE

Die Telekommunikation spielt in der Wirtschaft der Mitgliedstaaten schon heute eine wichtige Rolle, und zwar sowohl als wirtschaftlicher Sektor an sich und, was noch bedeutungsvoller ist, als Schlüsselfaktor für die Effizienz der Wirtschaft insgesamt.

Vom Bereich der Telekommunikation aus gesehen bildet Europa und insbesondere die EG eine wichtige geographische Konzentration von anspruchsvollen Benutzern innerhalb des globalen Marktes, dessen Anziehungskraft als Markt wesentlich von dem Kosten/Leistungsverhältnis seiner Telekommunikationsdienste abhängt.

In der Gemeinschaft sind sich die Telekommunikationsoperatoren, die Telekommunikationsindustrie und die Nutzer weitgehend darüber einig, daß die technologische Evolution und die Marktentwicklung für Dienstleistungen auf integrierte Breitbandkommunikationen (IBC) vor Ende dieses Jahrhunderts hinweist. Die Annahme einer führenden Strategie kann den Fertigungs- und Dienstleistungsunternehmen in der Gemeinschaft ein Aufrechterhal-

(2.2) CEPT = Europäische Konferenz der Verwaltungen für Post- und Fernmeldewesen

(2.3) GSLB = Group Special Large Band (Sondergruppe Breitband)

(2.4) In einem Bericht an die Gruppe Hoher Beamter wurde eine eingehende Analyse der Synergie zwischen einem vorläufigen Arbeitsplan für das RACE-Programm und den laufenden Gemeinschaftsaktionen für die FuE im Bereich der Telekommunikation (ESPRIT, COST, GSLB, ...) durchgeführt.

ten ihrer Wettbewerbsfähigkeit auf dem europäischen und dem Weltmarkt ermöglichen.

Die tatsächliche Implementierungsrate für operationelle IBC-Systeme wird von vielen technologischen und nicht-technologischen Faktoren abhängen. Die Beschleunigungsrate der technologischen Entwicklung ist jedoch derart, daß umfangreiche FuE-Arbeiten zur rechtzeitigen Entwicklung der grundlegenden Fähigkeiten jetzt notwendig sind.

Die Entwicklung eines europäischen IBC-Umfelds als Teil des weltweiten Kommunikationssystems erfordert ein Abstimmen der Bemühungen auf europäischer Ebene. Die europäischen Telekommunikationsoperatoren und die Telekommunikationsindustrie sind sich darüber einig, daß als notwendiger Vorläufer irgendeiner breiteren Initiative ein kooperatives FuE-Programm über die einschlägigen technologiebezogenen Themen durchgeführt werden sollte.

Das RACE-Programm bietet den Rahmen für ein solches Unternehmen.

Das Ziel von RACE ist die Entwicklung einer ausreichenden technologischen Basis für die Erschließung von Funktionen für künftige Ausrüstungs- und Dienstleistungsentwicklungen, wodurch die Risiken bei künftigen Investitionen für die Infrastruktur und die Dienstleistungen im Telekommunikationsbereich begrenzt werden.

Durch die Bereitstellung eines gemeinsamen Rahmens für die Arbeitsteilung und Zusammenarbeit wird RACE zu einer optimalen Nutzung der knappen personellen und finanziellen Ressourcen beitragen. Durch eine FuE-Zusammenarbeit in der vorwettbewerblichen Phase kann auch mit wichtigen Beiträgen für die Normung und somit die Öffnung von künftigen Ausrüstungs- und Dienstleistungsmärkten gerechnet werden.

II. Schaffung der technologischen Grundlage für die Neunziger Jahre

4. RACE: Ziele und Themenkreis

4.1 Strategischer Zusammenhang

Vor dem in Teil I beschriebenen Hintergrund können für RACE die folgenden Ziele festgelegt werden, die auch als Kriterien für die Auswahl der durchzuführenden Arbeiten dienen:

- a) Das Programm RACE sollte sich mit FuE-Themen mit langen Vorlaufzeiten im vorwettbewerblichen Stadium befassen, die für die Entwicklung der integrierten Breitbandkommunikation (IBC) erforderlich sind und es liegt zwischen der generischen FuE vom Typ ESPRIT und der auf Wettbewerb eingestellten Entwicklung, wie in Bild 4-1 gezeigt.
- b) Da RACE im Vergleich zu Programmen wie ESPRIT „systembezogen“ (system-driven) ist,

muß sichergestellt werden, daß das erwartete IBC-Szenario nach und nach geklärt wird, um den Themenkreis und die Ausrichtung der FuE-Arbeiten (Arbeiten über das Referenzmodell) wirksam zu beeinflussen.

- c) RACE sollte die technologische Grundlage für ein europäisches IBC legen und gleichzeitig die Leistungsfähigkeit der einheimischen Industrie verbessern, damit diese auf den Weltmärkten wirksam konkurrieren kann.
- d) Die Ziele der IBC bedeuten eine besondere Ausrichtung der technologischen Anstrengungen im Rahmen des Programms RACE auf Lösungen, die den neuen Breitbanddiensten schon zu einem frühen Zeitpunkt wirtschaftliche Durchführbarkeit ermöglichen und herkömmliche Dienstleistungen kostengünstiger zur Verfügung stellen.
- e) Obwohl RACE sich mit den für die IBC-Implementierungen (und sogar für die künftigen Verbesserungen) notwendigen fortgeschrittenen FuE-Bereichen befassen sollte, muß das Programm auch diejenigen kurzfristigeren FuE-Themen behandeln, die zur Untermauerung der Entwicklung der IBC aus vorhandenen Netzen und Diensten erforderlich sind.
- f) Das Programm RACE bezweckt nicht die Formulierung und Einführung formeller technischer Normen und diese Themen sind den vorhandenen zuständigen Gremien zu überlassen. Trotzdem erzeugt die systembezogene FuE den Bedarf für Normen und kann außerdem die Art und den Inhalt solcher Normen wesentlich beeinflussen. Deshalb ist zwischen RACE und den Normungsgremien eine enge und sachdienliche Verbindung notwendig.
- g) Zur Vermeidung unnötiger Doppelarbeit muß RACE sich auf die einschlägigen Ergebnisse anderer verwandter Programme stützen. Deshalb muß der Inhalt des Programms im Hinblick auf Synergie und Überschneidung mit verwandten Aktionen, insbesondere ESPRIT, einzelstaatlichen Programmen und die Kooperation der Telekommunikationsoperatoren im Rahmen der COST-Aktionen sorgfältig überprüft werden.
- h) RACE muß sich mit solchen FuE-Themen im Zusammenhang mit der IBC befassen, die — wenn sie auf Gemeinschaftsebene durchgeführt werden — bedeutende Vorteile bieten durch erhebliche Einsparungen bei der Verwendung der spärlichen Ressourcen, sowohl im Hinblick auf Personal und Finanzierung als auch im Hinblick auf die für die Erforschung der zahlreichen technologischen Optionen erforderliche Zeit.

Die Dienststellen der Kommission haben zusammen mit den Fachleuten der Telekommunikationsoperatoren und der Telematikindustrie die technologischen Bedürfnisse für die IBC untersucht und hieraus den Themenkreis, die Größenordnung und die Orientierung des RACE-Arbeitsplans abgeleitet, der auch den oben erwähnten Zielen und Sachzwängen entspricht.

4.2 Phasen von RACE

Die vorläufigen Phasen von RACE im Zusammenhang mit der IBC-Entwicklung sind in Bild 4-1 dargestellt. Bei den Vorbereitungsarbeiten wurde die Notwendigkeit einer Definitionsphase festgestellt, auf der zwei Fünfjahres-Phasen folgen könnten:

Definitionsphase (1985/86), zur Durchführung erster Arbeiten für die genaue Orientierung der FuE-Arbeiten des Hauptprogramms auf künftige funktionale Erfordernisse der IBC und zur Durchführung explorativer FuE-Arbeiten auf Schlüsselgebieten von anerkannter Dringlichkeit.

Phase I, (1987 bis 1992) um den Schwerpunkt auf die technologische Entwicklung zu legen, die für den Beginn von einführenden IBC-Systemdemonstrationen ab 1990 erforderlich sind.

Die Finanzierung der Phase I und II, und insbesondere die Rolle der Gemeinschaftsunterstützung, wird Gegenstand weiterer Überlegungen sein, wobei die Natur der Arbeiten und die Beteiligung der verschiedenen Partner berücksichtigt werden.

Phase II, 1992 bis 1997, entsprechend den Ergebnissen der Phase I Entwicklung fortgeschrittener Me-

thoden und Techniken für die Verbesserung und Erweiterung der IBC-Demonstrationsvorhaben, und somit IBC selbst, nach 1996.

Bei der Erstellung des Arbeitsplans wurden die folgenden, geschätzten Entscheidungszeitpläne für IBC und die Festlegung des RACE-Rahmen zugrunde gelegt:

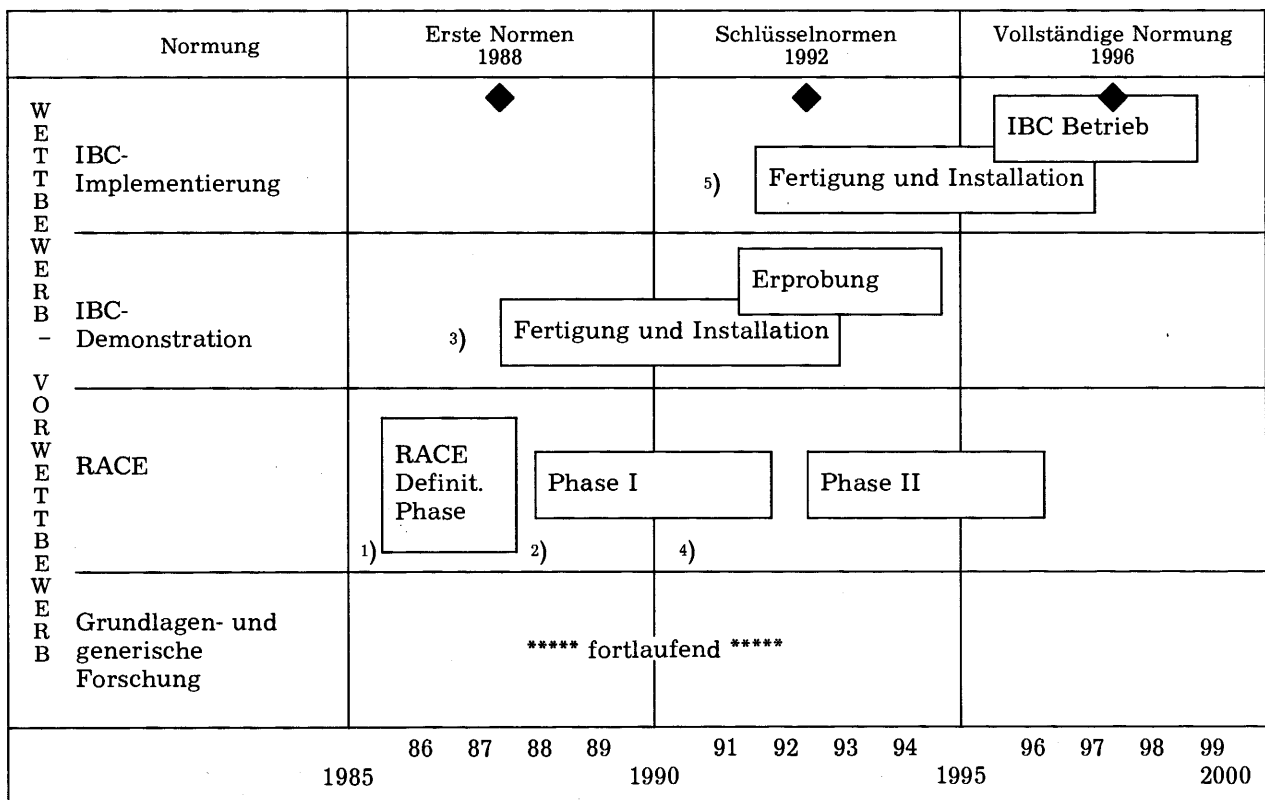
- 1985/86: RACE Definitionsphase
- 1986/87: RACE Phase I
- 1988: IBC-Demonstrationsvorhaben
- 1991: RACE Phase II
- 1992: Beginn des Aufbaus des IBC

Es besteht bereits eine weitgehende Übereinstimmung über die Hauptmerkmale für die Entwicklung der IBC und über die für die Erreichung dieses Ziels notwendigen Schritte. Die Erfordernisse für die Technologie und Systemforschung können mit ausreichender Genauigkeit definiert werden, obwohl die zu der IBC führenden Schritte nur zu einem späteren Zeitpunkt endgültig beschrieben werden können. Die ausführliche Definition der IBC mit ihren gesamten Schlüsselmerkmalen, und

Bild 4-1

March 2, 1984 4:10 PM Page

Vorläufiger Zeitplan von RACE in Zusammenhang mit der IBC



Entscheidungs-Meilensteine

- 1) RACE Definitionsphase
- 2) Start der Phase I von RACE
- 3) Beginn der IBC-Demonstration
- 4) Beginn der Phase II von RACE
- 5) IBC-Implementierung

die Abschätzung der technisch/wirtschaftlichen Leistung wird sich fortschreitend in dem Maße verbessern, wie die FuE und die grundlegenden systemtechnologischen Optionen erforscht werden. Die Durchführung der Definitionsphase wird zu diesem Vorgang beitragen, der hingegen in Phase I vollständig entwickelt wird.

Jeder sukzessive Schritt, angefangen von der Grundlagenforschung bis zur Implementierung, erfordert eine Vervielfachung der aufzuwendenden Mittel. Während auf der Ebene von RACE viele Alternativlösungen bewertet, untersucht und erforscht werden müssen, erfordert die Erprobung wesentlich mehr Ressourcen, so daß die Auswahl der Technologie weitgehend vorgeklärt sein muß. Für die Implementierung muß die Ungewißheit durch Forschung und Prüfung soweit wie möglich reduziert worden sein, um das mit den dann notwendigen großen Investitionen verbundene Risiko zu begrenzen. Aus diesem Grunde wurden die IBC-Demonstrationsvorhaben ab 1988 angegeben.

4.3 Themenkreis der RACE-Definitionsphase

Da die ausführlichen Spezifikationen der RACE-Arbeiten von einem genauen Verständnis und einer angemessenen Spezifikation der technisch/wirtschaftlichen Leistungsziele der wichtigsten funktionalen Elemente abhängt, wird es als notwendig erachtet, ein ausreichend detailliertes Referenzmodell für die IBC unter Berücksichtigung des ISDN zu entwickeln. Ein solches Referenzmodell sollte nicht nur das IBC-Netz selbst abdecken, sondern auch den allgemeinen Anforderungen auf dem Gebiet der Endgeräte und einer Abschätzung der Benutzeranwendungen und den Erfordernissen der Anbieter von Diensten Rechnung tragen.

Da die Industrie unter starkem Druck steht, sich rasch mit größeren langfristigen technologischen Anstrengungen zu befassen, die effektiv die künftigen EG-Initiativen für die Entwicklung der IBC mit Beschlag belegen würden, besteht ein weitgehender Konsens darüber, daß eine dringende Aktion vereinbart werden sollte für die Erforschung von FuE-Themen, die

- als von ausschlaggebender Bedeutung für die Entwicklung der IBC betrachtet werden
- für die langfristige Ausrichtung der technologischen Entwicklung entscheidend sind.

Diese Art von Arbeiten sollten 1985 in Form einer Definitionsphase für das Programm RACE in Angriff genommen werden. Sie würde eine zusammenhängende Reihe von Vorhaben darstellen, die allein genommen nützlich sind, aber die gleichzeitig zur Einleitung des Programms RACE dienen würden, ohne jedoch die Entscheidung über das Hauptprogramm von RACE zu beeinträchtigen.

Die Definitionsphase von RACE unterteilt sich daher in zwei Teile:

- I. Entwicklung eines IBC-Referenzmodells, ausreichend detailliert für die Ausrichtung der späte-

ren Arbeiten mit klar definierten Zielsetzungen für das Kosten/Leistungsverhältnis und die Zeitpläne;

- II. FuE mit langen Vorlaufzeiten, die für die Untersuchung der technologischen Optionen im Bereich der fortgeschrittenen Telekommunikation notwendig sind.

Nach Abschluß der Definitionsphase wird ein kohärenter Rahmen vorliegen, der als Referenz für die Feineinstellung der Durchführung des Programms RACE dient.

Eine Zusammenfassung des Arbeitsplans für die RACE-Definitionsphase ist als Anhang 1 beigelegt. Der Arbeitsplan selbst ist dem Entwurf für eine Entscheidung über die RACE-Definitionsphase als Anhang beigelegt.

4.4 Vorläufiger Themenkreis für das Hauptprogramm RACE

Nachfolgend eine kurze Beschreibung der Arbeiten, die vorläufig als Inhalt der Phase I festgestellt wurden.

Zur Entwicklung einer technologischen Grundlage für die IBC-Entwicklung, müßte die Phase I von RACE gleichzeitig eng verwandte Themen auf drei Ebenen der Systemintegration behandeln:

- *Systemebene* (Grundlegende Systemtechnologie) einschließlich
 - Spezifische Systemaspekte
 - Erfordernisse der Benutzer und Lieferanten
 - Betriebs- und Wartungs-Erfordernisse
- *Teilsystemebene* (Größere funktionale Elemente) einschließlich
 - Vermittlungstechniken
 - Übertragungstechniken
 - Signalisierungs- und Managementtechniken
 - Endgerätenetze und -ausrüstung
- *Technologieebene* (Technologische Grundlage)
 - Grundlagen- und Unterstützungstechnologien
 - Kommunikationssoftwareentwicklung
 - Endgerätetechnologie.

Die grundlegende Systemtechnologie ist erforderlich zur Interpretation der Bedürfnisse der Benutzer und Anbietern von Diensten und zur Übertragung dieser Bedürfnisse auf zukunftsorientierte Systemkonzepte und Spezifikationen und somit als Orientierungshilfe für die FuE-Arbeiten. Zur Erreichung des Hauptziels, IBC zu einem frühen Zeitpunkt wirtschaftlich lebensfähig zu gestalten, sind besondere Anstrengungen auf diesem Gebiet erforderlich. Die maximale Anwendung vorhandener Fähigkeiten und die Feststellung der richtigen Mischung von alternativen und komplementären Möglichkeiten müssen zur Verwirklichung dieses Ziels

eine Schlüsselrolle spielen und stellen eine wichtige Arbeit in der systembezogenen FuE dar.

Wichtige funktionale Elemente haben die gleichen Ziele auf der Ebene von Teilsystemen.

Die *Grundlagentechnologie* umfaßt die für besondere Hardware- und Softwaregebiete zur kostensparenden Entwicklung von IBC-Systemen und Diensten erforderlichen technologischen Anstrengungen. Diese Art von FuE muß fortgeschrittene systemtechnologische Konzepte implementieren und preisgünstige Hochleistungsoptionen für Teilsysteme erschließen, d. h. die Entwicklung auf den anderen beiden Ebenen unterstützen.

Die Arbeiten auf diesen drei Ebenen stehen in enger Wechselbeziehung. Neue systemtechnologische Konzepte werden diese Arbeiten leiten, nicht nur auf der Ebene der Komponenten, sondern ebenso auf der Ebene der Teilsysteme, d. h. der wichtigen funktionalen Elemente. Ähnlich kann ein Durchbruch auf der Komponentenebene oder beim Kosten/Leistungsverhältnis von wichtigen funktionalen Elementen fortgeschrittene technologische Systemkonzepte wirtschaftlich durchführbar machen und somit einen gewaltigen Einfluß auf den Entwurf, die Strukturen, das Management und den Betrieb des IBC haben.

4.5 Vorläufige Phase I: FuE-Bereiche und Ziele

Phase I von RACE ist in fünf Teile aufgeteilt, die in bezug auf Inhalt und Abfolge eng zusammenhängen, und die die Technologiebedürfnisse auf folgenden Gebieten betreffen:

- Spezifische Systemaspekte,
- Anforderungen der Benutzer und Anbieter von Diensten,
- Grundlagen- und Unterstützungstechnologien,
- dedizierte Kommunikationssoftware,
- Endgerätetechnologien.

In den folgenden Unterabschnitten werden die fünf Teile kurz zusammengefaßt. Eine ausführlichere Spezifikation wird im Anhang gegeben, und ein getrennter Bericht enthält eine ausführliche Beschreibung der Ergebnisse der Planungsarbeit für die Telekommunikationstechnologien.

Der vorläufige Arbeitsplan für die Phase I enthält keine besonderen Programme im Hinblick auf die IBC-Demonstrationsvorhaben und Feldversuche. In dem Maße jedoch, in dem die Labordemonstration zur Durchführung der FuE-Arbeiten und für die Prüfung der Optionen bei der grundlegenden Systemtechnologie erforderlich ist, wurden diese Arbeiten in den vorläufigen Arbeitsplan einbezogen.

4.5.1 Teil 1: Spezifische Systemaspekte

Teil I geht auf die systemtechnischen Aspekte der IBC ein und wird Systemarchitektur, Teilnehmerumgebungen, Netz-Teilsysteme, Betriebs- und War-

tungsfragen untersuchen. Dabei werden ISDN und alternative Übertragungskonzepte und Übertragungswege in Betracht gezogen.

Die Arbeiten sind auf drei eng zusammenhängende, aber verschiedene Ziele ausgerichtet:

- Untersuchung und Feststellung der Entwicklung von IBC-Systemen,
- Feststellung und Spezifikation funktionaler Anforderungen, die als Ziele für die FuE über die Teilsysteme und die grundlegenden Technologieebenen dienen und
- Spezifikation der Überprüfung, die erforderlich ist, bevor eine großtechnische Entwicklung in Betracht gezogen wird, d. h. Festlegung der Anforderungen für Demonstrationsvorhaben und Versuche.

4.5.2 Teil 2: Forschungsarbeiten über die Anforderungen der Benutzer und Anbieter von Diensten

Das Verstehen der Anforderungen der Benutzer und Anbieter von Diensten ist eine grundlegende Voraussetzung für die Konzeption und Auslegung künftiger Infrastrukturen und Dienste. Einige Anforderungen können aufgrund früherer Erfahrungen mit hinreichender Genauigkeit beurteilt werden und als Orientierungshilfen für die technische Entwicklung dienen. Für neue Dienst- und Betriebskonzepte für Benutzer und Anbieter von Diensten sind jedoch sorgfältige Forschungsarbeiten erforderlich. Schon allein dies ist ein signifikantes fachübergreifendes FuE-Programm.

Die in der Vergangenheit gemachten Erfahrungen bei der Einführung neuer Kommunikationsdienste zeigen deutlich, welche Risiken mit einer Trennung der technischen Aspekte von Markt, anwendungs- und benutzerorientierter Forschung verbunden sind. Teil 2 wurde daher so konzipiert, daß auf die Verbindung zwischen den Benutzern und Anbietern von Diensten einerseits und den sich herauskristallisierenden technologischen Optionen andererseits eingegangen wird.

4.5.3 Teil 3: Grundlagen- und Unterstützungstechnologien

Dieser Teil befaßt sich mit den drei wichtigsten Technologiefamilien, auf denen die sukzessiven Generationen von IBC-Systemen aufbauen werden:

- elektronische Bauelemente, die für die Kommunikation eingesetzt werden,
- Optik und Optoelektronik,
- Entwurfswerkzeuge für Kommunikationssysteme.

Das Ziel der FuE in diesen Bereichen wird es sein, die Leistungsmerkmale im Hinblick auf ihre Anwendung im Telekommunikationswesen zu verbessern, d. h.

- Leistung in bezug auf Bandbreite und Komplexität,

- Systemkompatibilität, d. h. Eignung und Normung,
- Lebenszykluskosten, einschließlich Qualität, Zuverlässigkeit und Wartung.

Obwohl der wichtigste Innovationsschub von Teil 3 auf der grundlegenden technologischen Ebene liegt, sind Überlegungen über Teilsysteme implizit berücksichtigt, da einige Komponenten (z. B. Mikroprozessoren) in bezug auf den Komplexitätsgrad eigene Teilsysteme verkörpern.

4.5.4 Teil 4: Kommunikationsspezifische Software

Dieser Teil befaßt sich mit Fragen der Softwareforschung und -entwicklung, die für die Anwendung im Telekommunikationsbereich spezifisch sind. Dabei wird davon ausgegangen, daß der im Rahmen von einzelstaatlichen Programmen und ESPRIT angestrebte Fortschritt in der Softwaretechnologie erzielt wird und daß die Arbeiten im Rahmen von RACE davon profitieren können.

Es wird einer gewaltigen Anstrengung bedürfen, um geeignete Werkzeuge zu entwickeln, die gleichzeitig sowohl den betrieblichen als auch den unternehmerischen Spezifikationen der Telekommunikation gerecht werden. Dies gilt insbesondere für die IBC, die eine sehr große, komplexe und funktional reichhaltige Software-Implementierung erfordern wird.

4.5.5 Teil 5: Endgerätektechnologien

Eine leistungsfähige und kostengünstige IBC-Technologie ist eine unabdingbare Voraussetzung für die Einführung von Breitbanddiensten, reicht aber nicht aus, wenn nicht parallel dazu entscheidende Fortschritte bei der Verbesserung des Kosten/Leistungs-Verhältnisses der Endgerätektechnologie gemacht werden.

Die IBC zielt letzten Endes darauf ab, der breiten Öffentlichkeit zu dienen, d. h. daß sie nicht nur unter dem Aspekt von spezialisierten Diensten für die Geschäftswelt gesehen werden kann, die ggf. bereit ist, verhältnismäßig hohe Systemkosten zu bezahlen. Wenn die IBC hohe Durchdringungsraten und eine breite Akzeptanz erreichen soll, müssen die Kosten sehr stark reduziert werden. Endeinrichtungen mit den richtigen Merkmalen, die eine einfache und benutzerfreundliche Verwendung ermöglichen und das richtige Kosten/Leistungs-Verhältnis aufweisen, werden erhebliche technologische Fortschritte und ausgedehnte Bemühungen in beträchtlichem Umfang erfordern. Es steht nicht zu erwarten, daß sich diese Art von Technologie automatisch aus geschäftlichen Anwendungen entwickeln wird.

Teil 5 umreißt die FuE-Arbeiten, die versprechen, eine angemessene Leistung für die Verwendung durch eine breite Öffentlichkeit zu hinreichend niedrigen Kosten zu bieten.

4.6 Synergie mit anderen Aktionen

RACE ist ein vorwettbewerbliches FuE-Programm mit einem spezifischen Ziel: Entwicklung kosten-

günstiger Lösungen für die Erfordernisse der IBC-Infrastruktur und -Dienste. Es stützt sich auf technologische Programme generischen Charakters für die nicht telekommunikationsspezifische FuE. Hierbei handelt es sich in erster Linie um die einzelstaatlichen Programme im Bereich der Informationstechnologien und, auf Gemeinschaftsebene, um ESPRIT. Speziell mit den Telekommunikationstechnologien befassen sich einzelstaatliche Programme sowie internationale Aktivitäten, vor allem COST (Grundlagenforschungen im Bereich der Telekommunikation, die von den Forschungsorganisationen der Fernmeldeverwaltungen durchgeführt werden) und CEPT-GLSB (Normung im Bereich der IBC).

Bei der Abgrenzung von RACE und der Aufstellung des Arbeitsprogramms wurden alle Aktionen, an denen EG-Länder beteiligt sind, in Betracht gezogen und ausdrücklich zueinander in Beziehung gesetzt, um sicherzustellen, daß eine optimale Synergie erreicht und unerwünschte Doppelarbeit vermieden wird. Da sich jedoch die Aktionen weiterentwickeln werden, muß in regelmäßigen Abständen (mindestens einmal pro Jahr) eine Überprüfung vorgenommen werden, und die Verwaltung von RACE muß auch den organisatorischen Rahmen einbeziehen, durch den die Synergie während der gesamten Durchführung von RACE aufrechterhalten würde.

Die FuE-Themen, die die Möglichkeit einer gegenseitigen Unterstützung der beiden Aktionen ESPRIT und RACE bieten, sind bereits identifiziert worden. Beide Aktionen fallen in die Zuständigkeit der Task Force der Kommission. Dementsprechend wird der RACE-Arbeitsplan regelmäßig überarbeitet werden, um neue Entwicklungen in ESPRIT zu berücksichtigen. Darüber hinaus ist die Kommission in einer guten Position eine maximale gegenseitige Unterstützung in den Berührungsbereichen der beiden Aktionen herbeizuführen.

Mit Hilfe des Verwaltungsausschusses wird die Kommission auch die gegenseitige Unterstützung mit anderen verwandten Programmen sicherstellen können. Von besonderer Bedeutung sind hierbei die nationalen Programme, die den bei weitem größten Anteil der Anstrengungen der Mitgliedstaaten im Bereich des Fernmeldewesens darstellen.

5. Teilnahmen und Konsultation

Angesichts der starken Beteiligung der Fernmeldeverwaltungen als auch der Telematikindustrie, müssen Organisationen und Management spezifische Merkmale aufweisen, die den jeweiligen Zuständigkeiten entsprechen und eine wirksame Verwaltung der Mittel innerhalb des beschlossenen Rahmens und der entsprechenden Zielsetzungen gewährleisten.

Erforderliche spezifische Funktionen:

- a) Die Einbeziehung von RACE in die strategischen und politischen Aktionen der Mitgliedstaaten sowie der besondere Charakter des Tele-

kommunikationssektors erfordern die Einsetzung „eines Ausschusses in der Art der Gruppe Hoher Beamter Telekommunikation“;

- b) Die Einbettung von RACE in das Umfeld der laufenden einzelstaatlichen und internationalen Arbeiten im Bereich der Telekommunikation und Rundfunkverwaltungen erfordert die Unterstützung der Vertreter der Forschungsorganisationen im Fernmeldebereich;
- c) Die Einbettung von RACE in das Umfeld industrieller FuE-Aktivitäten im Telekommunikations- und Telematikbereich erfordert die Unterstützung von Vertretern dieser Industrie.

Angesichts der damit zusammenhängenden einzelstaatlichen und Gemeinschaftsprogrammen (vor allem ESPRIT) müssen das Management von RACE und seine Ausschüsse der Aufrechterhaltung der Synergie während der Durchführung der jeweiligen Aktionen besondere Aufmerksamkeit schenken.

Im Hinblick auf Punkt a) und b) sieht der Entwurf einer Entscheidung die Schaffung eines aus den Vertretern der Mitgliedstaaten bestehenden „Verwaltungsausschusses“ vor. Hinsichtlich Punkt c) könnte von der Kommission ein inoffizieller Beratungsausschuß eingesetzt werden, der die verschiedenen, an diesem Sektor beteiligten Kreise vertritt.

RACE-Definitionsphase: Zusammenfassung des Arbeitsplans *)**I. Inhalt**

Die für die RACE-Definitionsphase (RDP) vorgeschlagenen Arbeiten sind in zwei Teile aufgeteilt:

- I. Entwicklung eines IBC-Referenzmodells
- II. Explorative FuE in ausgewählten Schlüsselbereichen

Nachstehend eine Zusammenfassung des Inhalts dieser beiden Teile:

TEIL I**Entwicklung eines IBC-Referenzmodells**

Das allgemeine IBC-Umfeld umfaßt drei wichtige Elemente, nämlich das Netz selbst, die an das Netz angeschlossenen Endgeräteeinrichtungen und die vom Netz und den Endgeräten zur Verfügung gestellten Anwendungen/Dienste. Ein umfassendes Referenzmodell muß deshalb Szenarien für jedes dieser Elemente enthalten und die entsprechenden Arbeitsbereiche sind im RDP-Arbeitsplan festgelegt worden.

BEREICH I.1**Entwicklung eines IBC-Netzreferenzmodells**

Die Hauptziele sind:

- Festlegung der operationalen Anforderungen an das IBC-Netz;
- Feststellung der Übergangswege vom Schmalband-ISDN zum Breitband-IBC;
- Feststellung der entsprechenden funktionalen System- und Teilsystemanforderungen;
- Schaffung eines umfassenden Konsens zwischen den Hauptbeteiligten im Telekommunikationssektor der Gemeinschaft.

Zur Erreichung dieser Ziele sind folgende Arbeiten durchzuführen:

- Festlegung einer allgemeinen Netzarchitektur und einer Strategie für ihre Einführung;
- Festlegung der betrieblichen Anforderungen an das Netz;
- Technisch-wirtschaftliche Beurteilung.

Die Arbeiten werden unter der Führung der Telekommunikationsoperatoren unter Beteiligung der

Industrie und der sachdienlichen Zusammenarbeit mit vorhandenen Gremien durchgeführt. Besonders CEPT/GSLB sind aufgefordert worden, einen Beitrag zu leisten. Die Arbeit wird auch die Ergebnisse der entsprechenden Arbeiten im Rahmen des Vorhabens „Transnational Broadband Backbone (TBB)“ der CEC/ETCO berücksichtigt.

BEREICH I.2**Untersuchung der IBC-Endgeräteumgebung**

Hauptziel ist der Beitrag zur Sicherstellung der Verfügbarkeit von Endgeräteeinrichtungen mit einem angemessenen Kosten/Leistungsverhältnis für die Anwendung in Verbindung mit dem IBC-Netz.

Das Konzept ist wie folgt festgelegt:

- Arbeiten im Hinblick auf eine größtmögliche Rationalisierung aller Terminal-typen, um aus den Vorteilen der Massenproduktion und den technischen Gemeinsamkeiten verschiedener Anwendungsbereiche Nutzen zu ziehen;
- Konzentrieren auf die funktionale Analyse, den Entwurf und die Schnittstellenverbindung der Endgeräte, sowohl im Hinblick auf die Hardware als auch auf die Software;
- Dementsprechend die Bewertung des Potential für die Bereitstellung von kostenwirksamen Endgeräteklassen dank funktionaler Modularität und den entsprechenden Anwendungsbe- reich für Massenproduktion von Endgerätemo- dulen.

Folgende Arbeiten sind durchzuführen:

- Aufbau eines „IBC-Endgeräte-Referenzmodells“ auf der Grundlage von allgemeinen Überlegungen und durch spezifische Forschungen (Skiz- zierung des funktionalen Entwurfs) für Schlüs- selklassen von IBC-Endgeräten und zugehörigen Teilsystemen unterstützt einschließlich:
 - Mehrdienste-Endgerät für die private Umge- bung (kommerzielle Arbeitsstation im Heim);
 - Teilnehmernetze mit besonderem Schwer- punkt auf dem Problem der Redundanzredu- zierung;
 - Digitales Fernsehen;
 - Hochauflösendes Fernsehen (HDTV) mit be- sonderem Schwerpunkt auf dem Problem der Redundanzreduzierung.

Diese Arbeiten sollten unter der Leitung der Tele- matikindustrie mit der aktiven Teilnahme der Tele- kommunikationsoperatoren durchgeführt werden.

*) Ein ausführlicherer Arbeitsplan ist als Anhang dem Entwurf für eine Entscheidung des Rates beigelegt.

TEIL I.3**Bewertung künftiger Anwendungen**

Das Hauptziel ist die Erstellung einer Methodologie für die Ermittlung der Anforderungen der Benutzer und Anbieter von Diensten, die zu einem „Referenzmodell der Benutzeranwendung und der Anbieter von Diensten“ führen soll. Man rechnet damit, daß ein großer Teil der Eingabedaten für ein solches Modell von der Gruppe Analyse und Prognose (GAP) zur Verfügung gestellt werden.

Festgestellter Themenkreis der Arbeiten:

- Bewertungsmethodologie;
- Übersichten über Anwendungen, derzeitige und künftige Dienste;
- Relevanz der Anwendungen für IBC-Dienste auf der Grundlage der früheren Arbeiten;
- Kriterien und Spezifikationen im Hinblick auf die „Qualität der Dienste“;
- Marktanalyse und Kostensensibilität der Benutzer;
- Sicherheitsaspekte für Benutzer, Operatoren sowie Anbieter von Diensten.

Die Arbeiten sollten unter der Führung der Telekommunikationsoperatoren mit starker Beteiligung der Telematikindustrie und Anbietern von Diensten durchgeführt werden, wobei die Ergebnisse mit denen des Bereichs I.1 zu integrieren sind.

TEIL II**FuE mit langen Vorlaufzeiten**

Hauptziele:

- Beginn mit explorativen FuE-Arbeiten zu Themen, die für die IBC als vorrangig anerkannt worden sind;
- Untersuchung der technologischen Optionen, die Schlüsselthemen der FuE enthalten können, die zur Zeit noch nicht ausreichend abzuschätzen sind.

Die acht nachstehend aufgeführten FuE-Bereiche wurden für die Arbeiten der RACE-Definitionsphase ausgewählt. Die Arbeiten sind von kompetenten Laboratorien aus den Europäischen Telekommunikations- und Hochschulbereichen durchzuführen.

BEREICH II.1**Hochgeschwindigkeitsschaltkreise**

In einigen Bereichen der IBC werden Höchstgeschwindigkeitsschaltkreise für Funktionen von begrenzter Komplexität erforderlich sein. Obwohl eine Anzahl solcher Schaltkreise untersucht oder sogar implementiert worden sind, werden weitere Arbeiten zur Erreichung eines größeren Integrationsgrades mit geringem Leistungsverlust und zu geringeren Kosten für die IBC-Anwendung erforderlich sein.

Diese Arbeiten müssen unterstützt werden durch Anstrengungen bei der Modellierung von Bauelementen in Silicon.

BEREICH II.2**Hochkomplexe Schaltkreise**

Eine andere Klasse von integrierten Schaltkreisen, die für die IBC erforderlich ist, muß äußerst komplexe Funktionen im Zusammenhang mit der digitalen Verarbeitung von Videosignalen handhaben. Bis jetzt wurden nur sehr teure Einrichtungen oder Schaltkreise mit begrenzter Komplexität und hohem Leistungsverlust produziert. In diesem Bereich werden beträchtliche Anstrengungen für einen wesentlichen Fortschritt erforderlich sein.

Es sollte jedoch ein Kompromiß erreicht werden zwischen Verarbeitungsalgorithmus, Betriebsschwindigkeit und Architektur der Bauelemente. Deshalb wird dieser Bereich auch explorative Arbeiten enthalten über die Bandbreitenverdichtung (Redundanzreduzierung) mit besonderem Schwerpunkt auf Fernsehen und „hochauflösendes Fernsehen“.

Zur Unterstützung dieser Aufgaben wird auch eine enge Verbindung mit anderen verwandten Programmen für CAD für komplexe Systeme (einschließlich ESPRIT und der Aktion gemäß Verordnung 3744/81) erforderlich sein.

BEREICH II.3**Integrierte Optoelektronik**

Dieser FuE-Bereich erforscht die Technologieoptionen, die es den Herstellern von Bauelementen ermöglichen, optoelektronische integrierte Schaltkreise, die für die Endgerätefunktionen bei der künftigen IBC mit Lichtleitfasern erforderlich sind, zu wettbewerbsfähigen Preisen herzustellen.

Das Ziel ist die volle Nutzung der potentiellen Verbesserungen der integrierten optoelektronischen Vorrichtungen mit Hilfe von nichtintegrierten Entwicklungsarbeiten, d. h.:

- Reduktion der Herstellungskosten;
- Leistungsverbesserung (Geschwindigkeit, Geräusch);
- größere Zuverlässigkeit.

BEREICH II.4**Breitbandvermittlung**

Breitbandschalten stellt eine bedeutende technische Herausforderung dar. Die Arbeiten werden drei wichtige Optionen untersuchen:

- Entwicklung verlustarmer, raumorientierter Vermittlungsschaltkreise;
- Entwicklung von Bauelementen für eine Breitband-Zeitvermittlungseinrichtung mit bedeutenden Möglichkeiten für bessere Leistungskennwerte;

- auf längere Sicht, Untersuchung der in den optischen Vermittlungstechnologien liegenden Möglichkeiten.

BEREICH II.5

Passive optische Bauelemente

Wenn die IBC wirtschaftlich lebensfähig sein soll, müssen die Kosten für optische Bauelemente um eine Größenordnung reduziert werden. Aus diesem Grunde ist es wichtig, Methoden zur Entwicklung von Bauelementen zu erforschen, die für die automatisierte Herstellung geeignet sind und neue Verfahren für eine kostengünstigere Herstellung vorhandener Bauelemente zu untersuchen.

BEREICH II.6

Bauelemente für Verbindungen mit hohen Bitraten über große Entfernungen

Um die voraussichtlich sehr hohen Bitraten bei den Lichtleitfaserverbindungen der IBC auf lange Entfernungen verarbeiten zu können, wird die Erforschung von zwei vielversprechenden Entwicklungslinien notwendig sein. Die erste ist die der Direkterkennung, bei der eine Lichtquelle mit einem sehr engen Spektrum erforderlich ist. Noch vielversprechender ist die Technik der kohärenten Systeme, bei der sehr stabile Quellen und Verstärker erforderlich sind.

BEREICH II.7

Kommunikationsspezifische Software

Bereits jetzt erfordern Telekommunikationssysteme komplexe Softwareentwicklungen, und die Entwicklung der IBC wird die an der Software beteiligten Kreise noch mehr unter Druck setzen, um rasche und zuverlässige Lösungen für die Softwareprobleme zu finden. Im Rahmen von ESPRIT und

in einzelstaatlichen Programmen hat man bereits mit Arbeiten begonnen, um die grundlegenden Software-Entwicklungsprozesse zu verbessern, aber zusätzliche Anstrengungen werden erforderlich sein, um einerseits die Ergebnisse an die Telekommunikationsanwendungen anzupassen und andererseits spezielle Software-Techniken zu entwickeln, die aufgrund der besonderen Merkmale der Telekommunikationssysteme erforderlich sind.

Eine entscheidende erste Arbeit ist die Situationsbeurteilung und die detaillierte Definition des Inhalts und der Ressourcen, die für die weiterführenden Arbeiten an Telekommunikationssoftware erforderlich sind.

Zusätzliche explorative Arbeiten während der RDP werden gerichtet sein auf:

- Spezifikations- und Entwicklungsmethoden;
- Ein Modell für die Beschreibung des Gesamtsystems;
- Anwendungen der KI-Techniken.

BEREICH II.8

Technologie großer flacher Bildschirme

Bei dem größten Teil der Anzeigen mit großem Informationsgehalt wird im allgemeinen die Kathodenstrahlröhre benutzt. Diese ausgereifte Technologie hat jedoch Begrenzungen im Hinblick auf Größe, Gewicht, Leistungsstärke, Zuverlässigkeit usw., und alternative Technologien werden zur Zeit verfügbar.

Die Arbeiten während der RDP werden diese alternativen Technologien erforschen, mit dem speziellen Ziel, das Kosten/Leistungsverhältnis und die operationellen Charakteristiken, die für die IBC geeignet sind, zu erreichen.

