

Bericht VLSI Design, VLSI Systementwurf, VLSI Schaltkreisentwurf ?

1. Anforderungen

Eckhardt

Anforderungen aus Politik und Gesellschaft

Die Fortschritte der Halbleitertechnologien ermöglichten bereits in den 70er Jahren die Fertigung von mikroelektronischen Schaltkreisen – Integrierten Schaltungen / ICs – mit Tausenden bis Millionen von Schaltelementen; man sprach von Hoch- und Höchstintegration LSI und VLSI ((Very) Large Scale Integration). Die Prognosen wiesen auf fortwährendes Wachstum (Moore's Gesetz).

Zur adäquaten Nutzung der Komplexitätsangebote der Halbleitertechnologien für Anwendungs-lösungen in höchstintegrierten, mikroelektronischen Schaltkreisen entwickelte sich in den USA für die weltweit führenden High-Tech-Industrien (Zivil und Militär) eine eigenständige und immer komplexer wachsende wissenschaftlich-technische Disziplin VLSI Design. Damit verbunden entwickelte sich ein ganz lebendiger Markt von VLSI Entwurfstechnik (Hard- und Software). Die DDR und alle Staaten des Ostblocks (RGW) waren davon durch Embargo ausgeschlossen.

Die Beherrschung des Entwurfs höchstintegrierter, mikroelektronischer Schaltkreise mußte als eine Entscheidungsfrage für die entwickelten Staaten und Gesellschaften verstanden werden.

Mitte der 70er Jahre wurde es allgemein sichtbar, auch für die DDR-Partei- und Staatsführung: die Mikroelektronik entwickelte sich für alle Bereiche der Technik und dadurch für alle Bereiche der Wirtschaft und des gesamten Lebens zu einer - zu der - Schlüsseltechnologie. Natürlich galt diese Schlüsselbedeutung vor allem auch den Weiterentwicklungen der Waffentechniken.

Wie wir erst heute nachlesen können war die Führung des kleinen Staates DDR nicht nur selbst mit anspruchsvollen Planungen, Versprechungen und Beschlüssen für die Entwicklung der Volkswirtschaft und die Erfüllung der Versorgungswünsche der Bevölkerung aufgetreten, sondern hatte bereits im Block-Wettrüsten unerfüllbare Verpflichtungen gegenüber der Sowjetunion für „kampf-wertbestimmende Militärtechnik“ übernommen (siehe auch Gerhard Barkleit, Mikroelektronik in der DDR, Berichte und Studien Nr. 29, HAIT Dresden 2000; mit vielen Details z.B. den 4./6./11. Tagungen (12/75, 6/76, 11/79) des ZK der SED zur Forcierung der Mikroelektronik).

Mitte der 80er Jahre – im Zusammenhang mit den SDI-Planungen der USA – wurde in der Sowjetunion und der DDR die Beherrschung der Mikroelektronik auch als Grundfrage für die erfolgreiche Auseinandersetzung Ost-West erklärt. Dabei ging es gleichrangig um die beiden Schlüsselfragen: Technologie und Entwurf. Daher wurde ab 1987 ein (geheimes) RGW-Zentrum für Informatik und Elektronik (Inter-EWM, für Anti-SDI-Ziele) bei Moskau geplant (mit Spezialisten der RGW-Staaten). Auch Wissenschaftler aus Dresden wurden dafür vorgesehen. Es war den dafür Ausgesuchten kaum möglich sich davor zu bewahren. Davor hat dann letztendlich nur der Zusammenbruch von DDR und Sowjetunion bewahrt!

Anforderungen der Wirtschaft an die Forschung und Entwicklung

Die Akademie der Wissenschaften (AdW) der DDR wurde seit der zweiten Hälfte der 70er Jahre von der Wirtschaft zunehmend dringlicher aufgefordert Forschungskapazitäten für das neue Gebiet Entwurf höchstintegrierter Schaltungen und Systeme - VLSI Design - als Partner für die einschlägige Wirtschaft bereitzustellen.

Hinter dieser Forderung stand die Wirtschaftsplanung der zentralen Plankommission und der Ministerien zur Sicherung der von der Partei- und Staatsführung geforderten ehrgeizigen Entwicklungsziele. Insbesondere die Forschungs- und Entwicklungszentren der Kombinate Carl Zeiß (KCZ - High-Tech-Produkte ziviler und militärtechnischer Anwendungen), Mikroelektronik (KME - Integrierte Schaltungen / ICs, aktive elektronische Bauelemente, Sensortechnik), Nachrichtentechnik (KNT - Datenübertragungstechnik) und ROBOTRON (KR - Elektronische Datenverarbeitungs- und Bürodatentechnik; mittlere EDV, Klein-, Prozeß- und Mikrorechner, Personalcomputer / PC; Hard- und Software, Anwendungssysteme - darunter CAD-Systeme) machten geltend, daß sie für das neue Ge-

biet VLSI Design nationale FuE-Partner benötigen werden, da abzusehen war hierzu würde die sonst übliche direkte Übernahme notwendigen Know-hows aus den USA und Japan nicht adäquat mehr möglich sein (durch Einkauf bzw. wegen des Embargos geheimdienstliche "Beschaffung").

Vielmehr ging es mittelfristig darum mit dem Aufbau dieser Forschungskapazitäten zu sichern, daß die „Strategie des Nacherfindens“ auch weiterhin unter den Bedingungen der Höchstintegration möglich blieb. Es war prinzipiell davon auszugehen, daß die DDR-Wirtschaft auch weiterhin unter dem sich verschärfenden Embargo Systemlösungen aus den USA und Japan nachzuerfinden haben würde, um Systemkompatibilität zu wahren.

Die Unmöglichkeit der Fortführung der „Strategie des Nacherfindens“ ohne eigene Forschungskompetenz für VLSI Design begründete sich bereits aus der Komplexität der Aufgabe und der Geschwindigkeit des Entwicklungsfortschritts. Beides erforderte eingearbeitetes FuE-Potential. Sie wurde aber insbesondere aus den inzwischen sehr wirksamen Embargo-Bestimmungen begründet. Vielleicht stand auch dahinter, daß dies eine Lösung war mit der das erforderliche FuE-Potential nur ein mal zentral für alle betroffenen Wirtschaftspartner geschaffen werden mußte.

„Nacherfinden“ von VLSI-Systemlösungen bedeutet die Gewährleistung der Systemkompatibilität von System- und Anwendungslösungen (Hard- und Software) in allen Details unter VLSI-Technologie- und Komplexitätsbedingungen. Prinzipiell waren die Probleme damit bereits seit der (Nach-) Entwicklung der Rechentechnik in der DDR / im RGW sichtbar geworden. Jedoch gab es im Rahmen der konventionellen Rechentechnik entscheidend einfachere Verifikations- und Korrekturmöglichkeiten. Die Realisierungsbedingungen der Mikroelektronik erforderten den systemkompatiblen und fehlerfreien Entwurf! Das setzte eine detaillierte Modellierung des Systems und weiterhin die Verfügbarkeit dieser VLSI Entwurfstechnik (Hard- und Software) voraus.

Die AdW-Leitung und insbesondere auch die Leitung des Zentralinstituts für Kybernetik und Informationsprozesse (ZKI) waren prinzipiell bereit die geforderten Forschungskapazitäten für die Wirtschaft bereitzustellen. Jedoch Schwierigkeiten bereitete die personelle Realisierung.

Eine Übernahme des Auftrags zum Aufbau der geforderten Forschungskapazitäten für VLSI Design sollte allein durch Neuprofilierung bestehender Kapazitäten, ohne personelle Erweiterungen erfolgen. Darüber hinaus war für dieses neue Forschungsgebiet eine geeignete, schlagkräftige Leitung zu finden und zu installieren.

Der Auftrag an den ITD des ZKI

Der nicht sehr konkrete, aber nachdrückliche Auftrag zum Aufbau eines Forschungskomplexes für das neue Gebiet VLSI Design als Partner für die Wirtschaft hatte folgende Vorgaben.

Es sollte das Potential des Forschungsbereichs Schaltsysteme des Institutsteil Dresden (ITD) des Zentralinstituts für Kybernetik und Informationsprozesse (ZKI) eingesetzt werden.

Innerhalb weniger Monate sollte eine Konzeption und Planung so weit ausgearbeitet vorliegen, daß sie innerhalb der AdW und insbesondere mit der Wirtschaft abgestimmt werden konnte. Das Erreichen des internationalen Spitzenniveaus und die direkte, praktische Nutzbarkeit für die konkreten Entwicklungsaufgaben in der Wirtschaft gehörten zur Zielstellung.

Aber wirklich konkrete inhaltliche Vorgaben waren nicht vorbereitet. Vielmehr wurde der Realisierung des Auftrags durch die AdW seitens der Wirtschaft und der Forschungseinrichtungen sehr hohe Erwartungen und ein sehr hohes Vertrauen entgegengebracht.

Potentiale und Kompetenzen des ITD des ZKI

Der Institutsteil Dresden (ITD) des Zentralinstituts für Kybernetik und Informationsprozesse (ZKI) wurde 1957 von Prof. Kindler (zu Kriegsende als deutscher Spezialist nach Rußland "geholt") als selbständige Arbeitsstelle - ab 1962 selbständiges Institut - für Regelungs- und Steuerungstechnik der AdW auf dem Campus der und in ganz enger Verbindung zur TU Dresden gegründet. 1969 erfolgte die Einbindung als ITD in das ZKI Berlin ((Sozialistische) Akademiereform).

Die beiden Forschungsbereiche Regelungssysteme und Schaltsysteme hatten von Anfang an im Bereich der Automatisierungstechnik sehr enge Wirtschafts- und sehr weit reichende internationale Kontakte (siehe auch msr, Berlin 28 (1985) 9, S. 418-23).

Der Forschungsbereich Regelungssysteme (etwa 50 Wissenschaftler) bearbeitete komplexe Fragen kontinuierlicher und diskreter Regelungssysteme und war in volkswirtschaftlich bedeutsame Projekte eingebunden (z.B. Versorgungssicherheit für DDR-Hauptlastverteilung).

Der Forschungsbereich Schaltsysteme (knapp 20 Wissenschaftler) bearbeitete Fragen des Entwurfs kombinatorischer und sequentieller Binärsteuerungen, hatte aber nicht so harte Einbindungen in Wirtschaftsprojekte. Es gab weitgehende Bereitschaft für die neuen Aufgaben.

Die sehr erfolgreiche Arbeitsgruppe für pneumatische Automatisierungsmittel (etwa 10 Wissenschaftler) wurde an das Zentralinstitut für Kernforschung (ZfK) in Rossendorf übergeleitet.

Es lag auf der Hand, die so verfügbaren Kapazitäten und Kompetenzen im Forschungsbereich Schaltsysteme für die Realisierung des Auftrags zum Aufbau der geforderten Forschungskapazitäten für VLSI Design zu nutzen. Aber es stellte sich auch sofort heraus, daß schnell Verbesserungen in mehreren Richtungen unabdingbar waren. So mußte die Computerausstattung unbedingt umfassend adäquat modernisiert, es mußten notwendige Experten mit Praxiserfahrung aus den FuE-Zentren der Wirtschaft und von Hochschulen gewonnen, und es mußte ein wirtschaftsrelevantes Management - bis hin zur Gewährleistung der Sicherheit - aufgebaut werden.

Kenntnis und Umsetzungsmöglichkeiten des internationalen Kenntnisstandes

Die Voraussetzungen zum Erreichen des internationalen Spitzenniveaus waren durchaus problematisch, aber nicht unlösbar, was die Kenntnis und in einem eingeschränkterem Maße auch was die Umsetzungsmöglichkeiten des internationalen Kenntnisspitzenstandes anbetraf.

Natürlich war es möglich den internationalen Kenntnisstand und Fortschritt zu verfolgen - wenn auch mit Schwierigkeiten, die immer wieder den persönlichen Einsatz erforderlich machten - und mit größeren Verzögerungen, die hinter dem Spitzenstand zurückzubleiben veranlaßten.

Die Versorgung mit wissenschaftlicher Fachliteratur aus den USA und anderen westlichen Staaten litt unter dem \$-Mangel. Neue Fachzeitschriften für das neue Forschungsgebiet waren nur äußerst schwierig zu erhalten. Bücher waren kaum erhältlich, Software praktisch nicht.

Der Ausrüstungsstand Kopiertechnik war mangelhaft und wurde zudem ängstlich überwacht.

Die entscheidenden wissenschaftlich-methodische Fortschritte wurden vor allem an den US- Universitäten erarbeitet und umfassend veröffentlicht. Daher waren sie recht gut zu verfolgen.

Größere Schwierigkeiten bereitete das Verfolgen der wissenschaftlich-technischen Lösungen des sehr lebendigen Marktes von VLSI Entwurfs- und Testtechnik (Hard- und Software). Aber es gelang zumindest gegenüber der DDR-Zensur die Belieferung mit kostenfreien Werbefachzeitschriften und Prospekten durchzusetzen und auch von dorthier Einblick zu nehmen.

Zudem gab es aus den gewachsenen Kontakten zu Wissenschaftlern aus aller Welt, insbesondere in den alten Bundesländern, die Möglichkeit sich Kopien von Veröffentlichungen zu besorgen.

Es war daher möglich wichtige Entwicklungen auszuwählen, zu verfolgen sowie im notwendigen Maße dem entsprechende sowie im Einzelfalle auch dies zeitweilig übertreffende eigenständige Lösungen zu erarbeiten.

In bezug auf die direkte Nutzbarkeit für die Wirtschaft ging es darum die erarbeiteten wissenschaftlich-methodischen Lösungen quasi professionell zu programmieren und an konkreten IC-Designs anzuwenden. Dies setzte voraus: hohes gegenseitiges Vertrauen, Bereitschaft zu adäquater gegen-

seitiger Information / Anleitung / Unterstützung, gleichartige Rechentechnik, gleiche Daten-Schnittstellen – alles problembehaftete Felder, insbesondere die Rechentechnik!

Etwa ab 1985 gab es im ZKI-ITD auch eine „Beschaffung“ von Literatur (Forschungsberichte, interne Berichte) und von Software (für Design und Test) aus dem westlichen Ausland, wie in der DDR-Wirtschaft auch üblich, die nur ganz wenigen Personen verfügbar gemacht wurde (dem Leiter und einigen entscheidenden Wissenschaftlern nicht!).

Kompetenzen in der Wirtschaft und bei FuE-Partnern der damaligen DDR

Seit dem Beginn der Entwicklung und Anwendung der Mikroelektronik in der DDR, Anfang der 60er Jahre bis zum Niveau LSI, hatten die Forschungs- und Entwicklungszentren für die Mikroelektronik, insbesondere der Kombinate Carl Zeiß, Mikroelektronik, Nachrichtentechnik und ROBOTRON, die notwendigen FuE-Kapazitäten und die erforderlichen Forschungspartnerschaften, insbesondere an den Hochschulen, auf- und immer weiter ausgebaut.

Auf der bisherigen Wegstrecke der (Nach-) Entwicklung und Anwendung der Mikroelektronik in der DDR ging es darum die Produktpalette der westlichen Mikroelektronik in den für die DDR-Wirtschaft aus dem Spektrum der (international erfolgreichen quasi) Industriestandards ausgewählten "Zieltypen" systemkompatibel nachzuentwickeln.

Die Zieltypen implizierten sehr komplexe Vorgaben, angefangen von entsprechenden Halbleitertechnologien und deren technologischen Spezialausrüstungen, Materialien und Medien bis hin zu kompletten Anwendungssystemen mit dem Schaltkreisspektrum, der Systemsoftware, der Entwicklungs- und Prüftechnik, den Anwendungssoftwaresystemen u.v.w.m.

Für alle diese Belange waren prinzipiell notwendige FuE-Kapazitäten in den Kombinat und die erforderlichen Forschungspartnerschaften verfügbar, wiewohl in dem sehr kleinen Staat DDR natürlich immer Personalknappheit und daher auch Gerangel um alle Spezialisten herrschte; es darf aber gesagt werden es gab für alle notwendigen Belange auch entsprechende Potentiale.

Als bisher noch nicht notwendig und daher auch nicht verfügbar erwies sich das neue Gebiet VLSI Design, das zumindest zur Sicherung der Systemkompatibilität unabdingbar wurde.

Insgesamt gab es in diesem auch fachlich sehr interessanten Feld generell eine sehr hohe Motivation bei allen Beteiligten. Sie arbeiteten aber nicht nur aus persönlichem fachlichem Anreiz und Ehrgeiz, sondern größtenteils auch mit der Überzeugung, daß ihre Ergebnisse notwendig waren um das Los der Bevölkerung zu bessern, oder gar nur im Versorgungsniveau zu erhalten. Hierzu ist kritisch anzumerken, daß wichtige Fachleute aus "kaderpolitischen" Gründen zurückgesetzt und sogar ausgeschlossen wurden, obwohl es immer extremen Personalmangel gab.

Die praktizierte „Strategie des Nacherfindens“ umfaßte bis da hin - bis in das Integrationsniveau LSI - alle Bereiche der Halbleitertechnologien, des Schaltungsentwurfs auf Layout- und Elektrik- bis hinein ins Logik-Niveau sowie alle Bereiche der Anwendungssysteme. Ab dem Integrationsniveau VLSI war aber abzusehen: hierzu würde die sonst übliche Nachentwicklung mit "Fremdmusteranalyse" (Technologie- und Layout- / Elektrik- / Logik-Rückerkennung) sowie direkter Übernahme notwendigen Know-hows (durch Einkauf bzw. wegen des Embargos geheimdienstliche "Beschaffung") aus den USA und Japan nicht adäquat möglich sein. Jetzt erschien die weitere Wegstrecke der (Nach-) Entwicklung der Mikroelektronik in der DDR prinzipiell gefährdet.

1981 bestand ein Geflecht von Kompetenzen und Kooperationsbeziehungen, das sich anforderungsgemäß ständig weiterentwickelt hatte. Der ITD des ZKI der AdW gehörten nicht dazu.

Es handelte sich daher um etwas besonderes, wenn aus der Wirtschaft die Forderung nach dem Aufbau eines Forschungskomplexes für das neue Gebiet VLSI Design als Partner für die Wirtschaft an den ITD des ZKI der AdW gerichtet wurde!

Der Start und die Konzeption

1981 wurde mit der Berufung von Prof. Eckhardt, vordem Prof. für Informationstechnik (Schaltungstechnik) an der TH Karl-Marx-Stadt (Chemnitz), zum stellvertretenden ZKI-Direktor, ITD-Leiter und Leiter des Forschungsbereichs Schaltsysteme sowie der Forschungsrichtung Schaltsysteme der geforderte Aufbau des Forschungskomplexes VLSI Design sowie die Neuprofilierung des Forschungsbereichs Schaltsysteme - Systementwurf in gang gesetzt und ein Team VLSI Entwurf aufgebaut. Das Potential des Forschungsbereichs wurde schrittweise einbezogen.

Es gelang unter großen Anstrengungen einige dafür notwendige, ausgezeichnete und erfahrene Fachleute aus der Wirtschaft für diese Aufgabe freigestellt zu bekommen, beginnend 1982 mit Dr. Peter Schwarz, der das Profil noch heute maßgeblich mit prägt, sowie Dr. Günther Elst, der die Nachfolgeeinrichtung EAS Dresden heute leitet.

Mithin war es die erste Aufgabe des sich ab 1981 neu bildenden Teams VLSI Entwurf eine Konzeption und Planung auszuarbeiten, mit den Partnern abzustimmen und umgehend schrittweise damit ins Werk zu setzen, daß sie innerhalb der AdW und insbesondere mit der Wirtschaft abgestimmt und dadurch natürlich immer weiter präzisiert werden konnte.

Das Erreichen des internationalen Spitzenniveaus und die direkte, praktische Nutzbarkeit für die konkreten FuE-Aufgaben in der Wirtschaft gehörten zur Zielstellung.

Als Wissenschaftler an einer Einrichtung der Akademie der Wissenschaften und als Bürger eines kleinen und (wegen der politischen Umstände) stagnierenden oder sogar zurückfallenden Staates ging es den Beteiligten um Lösungen bzw. Ergebnisse mit drei Zielsetzungen.

- A) **Wissenschaftlich-methodisches Niveau** der Lösungen
- B) **Direkter Nachweis der Nutzbarkeit für die Wirtschaft** in deren FuE-Aufgaben
- C) Die für die Zielsetzungen A und B erforderliche **quasi professionelle Programmierung**

Konkret ausgesagt: es ging darum die notwendigen Lösungen auszuwählen und wissenschaftlich-methodisch zu erarbeiten sowie dann darum diese Lösungen quasi professionell zu programmieren und an konkreten IC-Designs in und mit der Wirtschaft zu testen und anzuwenden.

Es war unstrittig, folgende Zielbereiche gehörten notwendig zum Komplex VLSI Design.

1. **Modellierung und Simulation** ⇨ als Grundlage aller VLSI Design Aktionen
 - 1.1. ML-/MS-Modellierung ⇨ Multi-Level / Multi-Signal-Modellierung auf Elektrik- / Logik / höheren Abstraktions bzw. Signalwert-Levels
 - 1.2. Komplexe ML-/MS-Simulation ⇨ Multi-Level / Multi-Signal-Simulation komplexe Simulation, d.h. Möglichkeit zur quasi gleichzeitigen oder ersetzenden Simulation auf unterschiedlichen / mehreren Abstraktions- bzw. Signalwert-Levels
2. **Synthese und Optimierung** ⇨ hierzu waren nur Key Aktionen möglich
 - 2.1. Hierarchische Modulsynthese ⇨ Multi-Level-Layout-Synthese / Optimierung
 - 2.2. Synthese und Optimierung für Steuerungen ⇨ Logik-, dadurch Layout-Optimierung
3. **Test und Verifikation** ⇨ hierzu waren nur Key Aktionen möglich
 - 3.1. ML-/MS- Fehleranalyse und Test ⇨ VLSI-Fehlermodelle und Testsatz (TPG)
 - 3.2. ML-/MS- Formale Verifikation ⇨ Erkundung für VLSI-Methodiken
4. weitere Arbeitsfelder ⇨ notwendige Key Aktionen
 - 4.1. **Mitwirkung an Schaltkreisentwürfen** insbes. **in der Wirtschaft** ⇨ siehe oben: B
 - 4.2. **orientierende FuE-Arbeiten** ⇨ als Ergänzung
 - 4.2.1. Flexibler VLSI-Meßplatz ⇨ im Zusammenhang mit oben: B und mit 3
 - 4.2.2. System-Rückerkennung / Revers-Engineering ⇨ im Zusammenhang mit 1+3
 - 4.2.3. KI- Einsatz im Design ⇨ als reine Erkundung
 - 4.2.4. Software-Adaption ... ⇨ als Auftragsarbeit und zur Erkundung

Einen Zielbereich Synthese und Optimierung zu benennen war und ist methodisch gewagt.

Aus dem Kompetenz- und Personalbestand des Forschungsbereichs Schaltsysteme gab es die

stärksten Grundlagen und Startvoraussetzungen für den Zielbereich 2.2. Einem Team um Dr. Franke gelang es die verfügbaren Methoden- und Programmansätze (RENDIS) auszuschöpfen und zu Optimierungstools für den praktischen VLSI Design zu ergänzen und weiterzuentwickeln.

Der Zielbereich 1. Modellierung und Simulation konnte mit Dr. Schwarz sehr kompetent besetzt werden und bildete dann gewissermaßen das Stützkorsett des gesamten Forschungskomplexes.

Der Zielbereich 3. Test und Verifikation konnte mit Dr. Straube ein Team aufgebaut werden.

Für den Zielbereich 2.1 Hierarchische Modulsynthese wurde mit Fachleuten aus dem Layout-Design der Wirtschaft (Elgner), Hochschulspezialisten (Dr. Diener) und Informatikern (Baier) ein Team aufgebaut.

Im für die Akademie-Einrichtung vielleicht ungewohnt sehr wichtigen Zielbereich 4.1 Mitwirkung an Schaltkreisentwürfen haben sich in sehr unterschiedlichen VLSI-Schaltkreisentwürfen der Wirtschaft mehrere ITD-Wissenschaftler verdient gemacht. Ganz zuerst muß wohl Dr. Hallbauer genannt werden, der mit hoher Flexibilität und Bereitschaft von Anfang an dabei war, und dann auch gleich Dr. Nowottnie, der heute die Design Mannschaft führt. Viele Verdienste haben sich auch weitere Mitarbeiter wie Dr. Kieser, Dr. Oberst und andere erworben.

Mit dieser noch sehr groben Konzeption und ersten Ergebnissen sowie Demonstrationen konnte im Jahr 1983 die Einbindung in das Geflecht von Kompetenzen und Kooperationsbeziehungen des Schaltkreisentwurfs, das sich damit anforderungsgemäß für den VLSI Design weiterentwickelte, in die Abstimmung eingebracht werden.

Dafür gab es eine sehr klare Kompetenzaufteilung mit den FuE-Zentren der Wirtschaft:

- alle Belange des Technologie-nahen Design lagen in der Verantwortung der Wirtschaft (ZMD, später Forschungszentrum des KCZ – für die Entwicklung neuer Technologie-Niveaus und deren Nachweis mit Prototyp-Designs, KME – für die Entwicklung der notwendigen Schaltkreisspektren für universelle Anwendungen, KR – für spezifische Computer-Schaltkreissysteme (32 Bit-CAD-Technik); dies galt auch für die Entwurfsunterstützung (Tools im Layout- und Elektrik-bis in das Logik-Level), die zu einem großen Teil auch auf „beschaffter“ US-Software beruhte),
- die unter VLSI-Bedingungen zur Sicherung der „Strategie des Nacherfindens“ und für wahrhaftige Eigenentwicklungen notwendig werdenden neuen Tools des VLSI Design wurden damit als FuE-Komplex „Entwurfsunterstützung für die oberen Entwurfsebenen“ dem ITD des ZKI der AdW zugeteilt.

Später - 1984 mit einer Vorbereitungsphase - wurde daraus der Staatsauftrag Wissenschaft und Technik „Durchgängiges Entwurfssystem – Obere Entwurfsebenen“ (Komplexe Überführungsleistung KÜL6).

Abstimmungen in der AdW - im Forschungsbereich

Innerhalb der AdW gab es konkrete Berührungspunkte nur mit dem Institut für Mathematik (Imath) und dem Institut für Mechanik (Imech), die im Auftrage der Wirtschaft mit weiteren Partnern eine „Netzbeschreibungssprache NBS“ zur Entwurfsbeschreibung bearbeiteten.

In diese Netzbeschreibungssprache NBS (Prof. Matthes, Dr. Grund, Dr. Issel), die von international üblichen und daher auch von in der Wirtschaft bis dahin gebräuchlichen Beschreibungen abwich, waren die VLSI Design Tools einzubinden. Dies betraf die Daten der betreffenden Design-Levels Elektrik, Logik und höhere bzw. es waren eindeutige Daten-Interfaces zu sichern.

Aber ganz schwierig waren die Abstimmungen innerhalb der AdW und insbesondere innerhalb des ZKI bezüglich der erforderlichen Rechentechnik. Natürlich war das ein sehr heikles Problem. Doch es war bereits zum Start klar, daß die einzige am ITD verfügbare sowjetische pdp-11 für die gestellten Aufgaben niemals ausreichen konnte! Die spätere Umsetzung einer weiteren (sehr alten) sowjetischen pdp-11 von Berlin nach Dresden brachte kaum Besserung.

Die Planer des Ministeriums für Wissenschaft und Technik (Prof. Montag, B. Müller) und des Kombi-nates Mikroelektronik hatten aber für 1984 die „Beschaffung“ eines „Prototypsystems der Entwurfs-rechentechnik“ für die dem ITD gestellte Aufgabe (VAX-780 und TEK-4000) „eingeordnet“. Dies löste innerhalb der Leitung des ZKI fast Disziplinaraktionen gegen den ITD-Leiter aus und wurde (aus Unverständnis oder gar aus Neid, vielleicht auch nur aus Angst vor den dafür unvermeidbar notwendigen Sicherheitsmaßnahmen) verhindert. Dadurch wurden die möglichen Arbeitsfort-

schritte entscheidend beschränkt. Auch die Anbahnung der stundenweisen Nutzung der Entwurfsrechenntechnik in der Wirtschaft (Dresden-Klotzsche, sehr begrenzter Personenkreis, Zeiten nach Mitternacht) und die Nutzung eines Systems im ZKI Berlin (?) über eine langsame und nicht sehr zuverlässige Datenleitung (2400 baud) brachte keine Lösung.

1986 war es dann so weit, daß der ITD im eigenen Hause, unter Einhaltung der dafür unvermeidbar notwendigen Sicherheitsmaßnahmen, eine eigene, kompatible Entwurfsrechenntechnik nutzen konnte. Diese konnte dann 1987 weiter und 1988 bereits mit kompatiblen ROBOTRON-Systemen aufgabengerecht vervollständigt werden.

Abstimmungen mit der Wirtschaft

Die Abstimmung mit den FuE-Zentren der Wirtschaft war nicht ganz einfach, verlief aber insgesamt recht erfolgreich. Die Ausgangssituation dafür und die Erwartungshaltungen dahinter waren auch besonders günstig.

Probleme ergaben sich natürlich daraus, daß die einzelnen FuE-Zentren der Wirtschaft der DDR und deren Spezialisten auch untereinander in einer (unvermeidbaren) Konkurrenzsituation standen, wie auch ihre übergeordneten Leitungen. Alle diese Zentren hatten ganz natürlich ihre eigenständigen Versionen von Entwurfsunterstützungs-Tools bis hin zu Entwurfssystemen und bauten diese mit ihren unmittelbaren FuE-Partnern weiter aus.

Es kam daher für den ITD des ZKI der AdW darauf an möglichst mit allen diesen Zentren gute Kontakte dadurch herzustellen, daß ihnen die Ergebnisse des ITD etwas brachten. Dies mußte allen einzeln durch konkrete Ergebnisse nachgewiesen werden. Daher war es notwendig, daß Wissenschaftler des ITD bereit waren an ausgewählten, konkreten Entwürfen mitzuwirken und ihre Tools dafür anzupassen, einzusetzen, zu betreuen und aufgabengemäß weiterzuentwickeln.

Das bedeutete es war dafür ein sehr hoher Einsatz zu leisten. Doch das war auch eine Entwicklung zum beiderseitigen Nutzen.

Seit 1980 war die Erkenntnis nicht mehr abzuweisen gewesen, daß die geforderte forcierte, weitere Entwicklung der Mikroelektronik neue Maßstäbe an die Entwurfsunterstützung stellte.

1. Um die VLSI-Komplexität über alle Entwurfs-Levels effektiv beherrschbar zu machen ging es generell darum aus den einzelnen Entwurfsunterstützungs-Tools ein durchgängiges Entwurfssystem zu schaffen. Hier ordnete sich auch die Aufgabe einer durchgängigen Entwurfs-Beschreibungssprache und Entwurfs-Datenbasis ein (Aufgabe *Netzbeschreibungssprache NBS*, Imath, Imech der AdW der DDR).
2. Um die für VLSI-Komplexität notwendige Entwurfs-Flexibilität und Kreativität mit Tools adäquat zu unterstützen ging es aber prinzipiell neu darum - und das war die Aufgabe *Durchgängiges VLSI-fähiges Entwurfssystem - obere Entwurfsebenen* für den ITD des ZKI der AdW der DDR -,
 - hierarchische Entwurfsschritte und
 - Multi-Level-Arbeit

Zuzulassen und effektiv zu unterstützen.

Letzteres war die neue Qualität der Entwurfsunterstützung, die die praktizierte „Strategie des Nacherfindens“ (Intelligente Nachentwicklung) für VLSI-Komplexität erforderte. Vor allem die Sicherung der Systemkompatibilität war auf Methoden und Tools des VLSI Design angewiesen.

Wir lesen heute (Barkleit, s.o.), daß es aber insbesondere auch um die (Nach-?) Entwicklung von „kampfwertbestimmender Militärtechnik“ für die sowjetischen Anti-SDI-Ziele im KCZ ging. Natürlich bestand damals am ITD des ZKI der AdW der DDR keine konkrete Vorstellung davon wie weit das gesamte Feld von der Staatssicherheit kontrolliert und auch gesteuert wurde.

Die Aufgabe *Durchgängiges VLSI-fähiges Entwurfssystem - obere Entwurfsebenen* entstand dann als Teilaufgabe (Staatsauftrag Wissenschaft und Technik: Komplexe Überführungsleistung KÜL6) für das zentral gesteuerte *Durchgängiges VLSI-fähiges Entwurfssystem* der gesamten Wirtschaft und hatte als Teilaufgabe unter zentraler Steuerung natürlich auch immer wieder ganz spezifische Schwierigkeiten gegenüber allen einzelnen FuE-Zentren der Wirtschaft sowie deren Spezialisten, die ja trotz aller zentralen Steuerung nach wie vor untereinander in Konkurrenzsituationen standen. Doch die Überzeugung war, es konnte darauf gerechnet werden, im Falle auftretender Schwierigkeiten und Probleme für die "verordneten" Aufgaben geeignete Diskussionspartner in dem Geflecht

von Kompetenzen und Kooperationsbeziehungen zu inhaltlichen Lösungen zu finden.

Abstimmungen in der FuE-Gemeinschaft

Innerhalb der Gemeinschaft der Wissenschaftler und Fachleute in den Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Entwicklungsstellen gab es ein sehr hohes Maß an Bereitschaft zu gegenseitiger Unterstützung. Das galt natürlich insbesondere mit der TU Dresden.

Dies bewirkte, daß die an sich – allein bereits aus Sicherheitsvorgaben einschlägiger Behörden – aber auch sonst der jeweiligen Unternehmensverantwortung gemäß gesteckten Schranken zwischen den auch einmal konkurrierenden quasi Einflußbereichen KCZ-ZMD Klotzsche (Prof. Jungmanns), KME-Frankfurt / O (Tschacko, Dr. Dittrich) und KME-Erfurt (Prof. Rößler) sowie KR Dresden (Dr. Giebler) dann so weit als nötig geöffnet werden konnten, wenn echte Probleme sachlich zu lösen waren.

Neuprofilierung des ITD

Die von der AdW-Leitung auf Anforderung durch die Wirtschaft geforderte Neuprofilierung des ITD des ZKI war natürlich nicht ohne Probleme und auch Härten.

Zwar banden den Forschungsbereich Schaltsysteme 1981 zu Beginn keine ganz harten Einbindungen in hochrangige FuE-Vorhaben. Aber es mußten eine Reihe von auf längere Sicht geplanten Projekten (schneller) abgeschlossen werden um das Personal für die neuen Aufgaben frei bekommen zu können. Damit verbunden waren dann teilweise Promotionsvorhaben nicht mehr abzuschließen u.a.m.

Die Neuprofilierung war andererseits natürlich eine Herausforderung. Sie brachte harte Forderungen und Bedingungen mit sich, eröffnete aber andererseits auch fachlich viele Chancen.

Von den Betroffenen mußten für die neuen Zielsetzungen teilweise völlig neue Kompetenzen erworben werden; dies betraf schrittweise praktisch alle Mitarbeiter. Die zunehmende Verflechtung mit der Wirtschaft in hochrangigen FuE-Vorhaben mit allen damit unvermeidbar verbundenen Belangen wie Termin-Planung / Kontrolle, Abrechnung und Nachweis, Sicherheitsregimes bis hin zum Ausschluß vom Zugang zu einzelnen Vorhaben und zur Rechentechnik bedeutete einen gewaltigen Umschwung, der auch nicht allen Mitarbeitern gut genug transparent gemacht werden konnte / durfte.

Für viele war diese Neuprofilierung aber eine große Chance und ein fachlicher Anreiz. Sie konnten damit unmittelbar in das Brennpunktgeschehen eines aufregenden Fachgebietes VLSI Design eintreten und sich (im Team) persönlich wissenschaftlich und praktisch - unter dann allerdings teilweise sehr schwierigen Umständen - beweisen! Und Die Wirtschaft war tatsächlich Nutzer der Ergebnisse! Und man tat etwas dafür, daß es der Bevölkerung besser gehen sollte!

Doch aus der Sicht eines Wissenschaftlers an einer (vordem recht beschaulichen) Akademieeinrichtung gab es natürlich auch Schwierigkeiten. Die Möglichkeiten der Veröffentlichung waren sehr beschränkt. Die Arbeitsmöglichkeiten waren durch Sicherheitsregimes teilweise nicht einsehbar behindert. Zugang zur Fachliteratur, Reismöglichkeiten, Zugang zur Rechentechnik u.a.m.

Am nachteiligsten waren Mitarbeiter betroffen, die aus "kaderpolitischen" Gründen zurückgesetzt und ausgeschlossen wurden.

Aber es kann auch in Anspruch genommen werden, daß für diese Aufgabe auch Sonderbedingungen für einige wichtige Fachleute durchgesetzt werden konnten, die in der Wirtschaft so für sie nicht durchsetzbar gewesen waren.

Doch in der Zusammenfassung einer Rückschau bleibt: die Nachfolgeeinrichtung Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen, Außenstelle für Automatisierung des Schaltkreis- und Systementwurfs (EAS) ist heute sehr erfolgreich und nahtlos unter den neuen wirtschaftlichen Bedingungen und Umständen wettbewerbsfähig.

Der interne Bericht *Komplexdarstellung einiger wissenschaftlichen Ergebnisse* am 18.07.87 unter dem Titel DURCHGÄNGIGES VLSI-FÄHIGES ENTWURFSSYSTEM - OBERE ENTWURFSEBENEN (KÜL 6 (ATG)) gab bereits einen fundierten Stand zur Kenntnis. Folgender Text greift das auf.

Die KÜL6 war ein relativ selbständiger Komplex von Programmsystemen, der in den prinzipiellen Schwerpunktanforderungen sowohl methodisch als auch softwaretechnologisch dem international

erreichten Stand entsprach. Der damals damit mögliche Stand der Programmsysteme der KÜL6 im Hinblick auf eine lückenlose Überdeckung zur Unterstützung des Systementwurfs und der damit erreichbaren Durchgängigkeit (Schnittstellenvorgaben) entsprach den Anforderungen eines Minimalsystems erster Ausbaustufe.

Daran knüpften sich ab 1987 weitere Fortschritte an, die sich insbesondere auch aus dem praktischen Einsatz im realen FuE-Prozeß in und mit der Wirtschaft ergaben.

Die neue Qualität der zu lösenden Aufgaben im VLSI Design ergab sich einerseits auch aus der allgemeinen Forderung der Mikroelektronik-Entwurfsunterstützung in der DDR - das beinhaltete die Zusammenführung der einzelnen Programmsysteme in ein durchgängiges Entwurfssystem - und zum anderen spezifisch daraus, die für VLSI-Niveau notwendige Entwurfs-Flexibilität und Kreativität mit Programmsystemen zu unterstützen, die

- hierarchische Entwurfsschritte und
- Multilevel-Arbeit

zulassen. Die Forderung des Entwerfers nach Möglichkeiten für Multilevel-Arbeit sowie nach Unterstützung bei hierarchischer Arbeitsweise sind für komplexe Entwurfsanliegen typisch, da der Entwurf nur in (vom Entwerfer) überschaubaren "Portionen" vorankommt. Daraus ergibt sich einerseits die Notwendigkeit, auf umfangreiche Datenbestände schnell zugreifen zu müssen und erforderliche Manipulationen effektiv ausführen zu können. Das bedeutet andererseits, daß einige Funktionsblöcke bereits auf Layout-Niveau vorliegen können, während andere noch funktionell beschrieben sind. Darüber hinaus ist dafür Sorge zu tragen, daß die mit der VLSI-Komplexität immer stärker in den Vordergrund rückende Top-down Entwurfstechnologie mit unterstützender Entwurfstechnologie ausgestattet wird.

Dies ist deshalb notwendig, da der intelligente Nachentwurf, ausgehend vom Layout eines Fremdmusterschaltkreises, in zunehmendem Maße problematisch wird, alleine schon deshalb, weil nicht mehr alle Entwurfsschritte eindeutig rückerkennbar sind.

Aus der Analyse des international erreichten Standes ergaben sich für das (als Minimalsystem) zu konzipierende Entwurfssystem zur Unterstützung der oberen Entwurfseben folgende Zielstellungen.

⇒ Softwareunterstützung für Schwerpunktkomplexe des Systementwurfs

- ◆ Beschreibung / Modellierung
- ◆ Analyse / Simulation
- ◆ Chip-Planung / Layout-Entwurf
- ◆ Entwurf / Optimierung / Synthese von Funktionsblöcken (Steuer- und Daten-Pfad)

⇒ Konzeption der notwendigen Programmsysteme unter Berücksichtigung von

- ◆ Multi-Level- / Hierarchie-Fähigkeit
- ◆ Dialog-Möglichkeiten

⇒ Unterstützung des Top-down Entwurfs

Unter Berücksichtigung der oben genannten Zielstellungen sowie der nationalen Voraussetzungen und Realisierungsbedingungen wurde ein Komplex von Programmsystemen für KÜL6 konzipiert und realisiert. Nachfolgend werden die Programmsysteme in ihrem wesentlichen Leistungsumfang vorgestellt, die bis zum Abschluß der Gesamtaufgabe KÜL6 zur Produktionsreife entwickelt werden.

HIRSEB: Hierarchische Systembeschreibung

Das Programmsystem zielt auf die Schaffung von praktischen Hilfsmitteln zur Beschreibung und Simulation von Funktionsblöcken oberhalb von Logik-Block-Niveau. Grundlage sind internationale Standardlösungen mit DDL. Die Funktionsblöcke können sowohl separat (z.B. zu Test-Zwecken) als auch im Netzwerk (unter Nutzung von KOSIM) simuliert werden.

KOSIM: Multi-Level Simulator

Das Programmsystem dient u.a. dem Ziel, dialogorientiert entwurfsbegleitende Verifikation durch Simulation zu gewährleisten. Dabei können in einem Simulationslauf

Schaltungsteile gleichzeitig auf Logik-Bit und andere auf Elektrik-Niveau vorliegen (Multi-Level). Darüber hinaus ist es möglich, innerhalb des Logik-Levels Simulationen auf Logik-Bit und / oder Logik-Wort-Niveau sowie im Elektrik-Niveau Netzwerk- bzw. Timing-Simulationen durchzuführen (Mixed-Level).

MIPRE: Entwurf und Optimierung von Mikroprogrammsteuerungen

Das Programmsystem zielt auf den optimierten Entwurf der logischen Struktur des Steuerteils von Prozessen als Matrix-Logik (ROM, PLA). Im Zusammenwirken mit HIRMOS ist eine nachfolgende, weitgehend automatische Layoutgenerierung auf Leafzellenbasis möglich.

HIRMOS: Hierarchische Modulsynthese

Das Programmsystem unterstützt den Layout-Entwurf komplexer Funktionsblöcke in Multi-Level-Beschreibung sowie den freien, interaktiv graphischen Baublock-Entwurf selbst. Der Entwerfer arbeitet mit symbolischem Layout. Die Feinlayout-Generierung erfolgt automatisch auf der Basis der MME-STICKS-Software.

ATG: Automatische Testsatz-Generierung

Schwerpunkte dieses Programms waren:

- automatische Testsatz-Generierung für Schaltungen, die nach dem LSSD-Prinzip strukturiert sind, insbesondere für die Produktionstestung,
- Entwicklung eines Fehlersimulators.

Dies soll nachfolgend aus heutiger Sicht auf die damaligen Arbeitsfelder kompakt zusammenfassend dargestellt werden. Es wird versucht folgende Fakten zusammenzufassen:

- Profil, Programmsysteme, Leiter und wichtigste Mitarbeiter der Teams
- Einsatz der Ergebnisse in der Wirtschaft, Mitwirkung an konkreten Schaltkreisentwicklungen

4. Arbeitsfelder

- 4.1. Modellierung und Simulation Schwarz
- 4.1.1. ML-/MS-Modellierung
 - 4.1.2. Komplexe ML-/MS-Simulation
- 4.2. Hierarchische Modulsynthese (HIRMOS) (Baier / Diener)
- 4.3. Synthese und Optimierung für Steuerungen: Programmsystem MIPRE Prof. Franke
- Ein durchgängigen VLSI-fähigen Entwurfssystems mußten Programmsysteme / Tools dafür bereitstellen, daß beim Entwurf Einstiegsbeschreibungen im Niveau der so genannten Register-Transfer-Beschreibungen verwendet und unterstützt werden konnten. Man verstand darunter international zu dieser Zeit den Entwurf von Logik, Automaten und Mikroprogrammsteuerungen, ausgehend von einer formalisierten (meist mnemonischen) Beschreibung. Über derartige Tools für Entwurfssysteme, z.B. von der Universität Berkeley, wurde berichtet. Derartige Tools und Entwurfssysteme (und somit konkrete Vergleichsmöglichkeiten damit) waren damals im ITD nicht zugänglich.
1. Es wurden eigene Verfahren zur Logikoptimierung für zweistufige (Matrixlogik ROM und PLA) und für mehrstufige Logik entwickelt.
 2. Weiterhin wurde der Entwurf von Automaten unterstützt, wobei hier insbesondere die Zustandkodierung als Schlüsselproblem für die Automatenoptimierung bearbeitet wurden.
 3. Durch die zusätzliche Bereitstellung von Verfahren zum Umkodieren von Eingangs- und Ausgangssignalen mit dem Ziel der Flächenreduktion auf dem Silizium gelang es mit dem Programmsystem MIPRE den Entwurf ausgehend von einer mnemonischen Mikroprogrammbeschreibung geschlossen zu unterstützen.
 4. Die enge Zusammenarbeit mit der Halbleiterindustrie zeigte, daß für den praktischen Entwurf Analyseverfahren für die Überprüfung z.B. der Vollständigkeit und Widerspruchsfreiheit der abstrakten Aufgabenbeschreibungen waren. Solche Analyseverfahren und Verfahren zum Vergleich von Logikschaltungen und Automaten wurden deshalb im Programmsystem MIPRE ausserdem zur Verfügung gestellt.
- Erstaunlich war es für das MIPRE-Team des ITD als Spezialisten für Verfahren zur Synthese und Optimierung von Steuerungen, daß in der Praxis zu dieser Zeit die Analyse- eine höhere Akzeptanz als die Synthese-Verfahren erreichten. Durch diese Analyse-Tools war es den Entwerfern insbesondere im praktischen (Nach-) Entwurf möglich, entscheidende Fehler bereits vor der Simulation zu eliminieren.
- 4.4. Test und Verifikation Straube
- 4.4.1. ML-/MS- Fehleranalyse und Test (TPG)
 - 4.4.2. ML-/MS- Formale Verifikation
- 4.5. weitere Arbeitsfelder Eckhardt mit
- 4.5.1. Mitwirkung an Schaltkreisentwürfen insbes. in der Wirtschaft (Hallbauer)
 - 4.5.2. orientierende FuE-Arbeiten
 - 4.5.2.1. Flexibler VLSI-Meßplatz ?
 - 4.5.2.2. System-Rückerkennung / Revers-Engineering ?
 - 4.5.2.3. KI-Einsatz im Design ?
 - 4.5.2.4. SW-Adaption ... ?

Kooperation mit den FuE-Partnern

Zwischen den einschlägigen Hochschuleinrichtungen für Automatisierungstechnik (aus der ursprünglichen Profilierung: Dresden, Illmenau, Magdeburg, Chemnitz ...) und dem ITD des ZKI der AdW der DDR gab es allein schon daher praktisch keine Schranken, weil die Leiter dieser Einrichtungen alle zumindest bei Prof. Kindler studiert und promoviert hatten und sie daher den ITD und dessen Mitarbeiter auf das beste kannten.

Dies galt natürlich in besonderem Maße auch für die - gesamte - TU Dresden.

Aus der Neuprofilierung des Forschungsbereichs Schaltsysteme von den Fragen der Steuerungstechnik in der Automatisierungstechnik weg hin zu Fragen des VLSI Design (Forschungsbereich Schaltsysteme-Systementwurf) ergaben sich natürlich auch Veränderungen. Diese betrafen einmal die neuen und teilweise auch sehr viel breiteren Interessen des VLSI Systementwurfs. Sie betrafen aber auch Einschränkungen - allein bereits infolge der notwendig werdenden Sicherheitsvorgaben. Aber trotzdem blieb der gewachsene Zusammenhalt weitgehend erhalten, z.B. besuchte der Lehrstuhl von Prof. Köhler regelmäßig den ITD.

Doch es kamen natürlich neue, vordringliche Partner aus den breiteren Interessen des VLSI Systementwurfs, der Mikroelektronik und der relevanten Systemanwendungen, insbesondere der Computertechnik, im In- und auch im Ausland hinzu. Dies erfolgte nicht weiter ungewöhnlich; die meisten Fachleute und Ansprechpartner waren den Leitern im Forschungsbereich bereits aus der bisherigen Tätigkeit bekannt. Daher war es ein Prozeß der Vertiefung der Kontakte im Zusammenhang mit den fachlichen Aufgaben.

Die jährlichen wissenschaftlichen Veranstaltungen des Forschungsbereichs Schaltsysteme-Systementwurf *Arbeitstagung Entwurf von Schaltsystemen und Systementwurf* bis zur *Tagung Schaltkreisentwurf* mit der TU Dresden machte diese Entwicklung auch deutlich.

Auf den wichtigen nationalen und den (im Rahmen der Reiseeinschränkungen und Sicherheitsvorgaben) erreichbaren internationalen Fachveranstaltungen wurde mit gebotener Zurückhaltung präsentiert und diskutiert.

Kooperation mit der Wirtschaft

Das ergab eine sehr klare Kompetenzaufteilung:

- *alle Belange des Technologie-nahen Design lagen in der Verantwortung der Wirtschaft (KCZ – für die Entwicklung neuer Technologie-Niveaus und deren Nachweis mit Prototyp-Designs, KME – für die Entwicklung der notwendigen Schaltkreisspektren für universelle Anwendungen, KR – für spezifische Computer-Schaltkreissysteme (32 Bit-CAD-Technik); dies galt auch für die Entwurfsunterstützung (Tools im Layout- und Elektrik- bis in das Logik-Level), die zu einem großen Teil auch auf „beschaffter“ US-Software beruhte),*
- *die unter VLSI-Bedingungen zur Sicherung der „Strategie des Nacherfindens“ und für wahrhaftige Eigenentwicklungen notwendig werdenden neuen Tools des VLSI Design wurden damit als FuE-Komplex „Entwurfsunterstützung für die oberen Entwurfsebenen“ dem ITD des ZKI der AdW zugeteilt.*

Später wurde daraus der Auftrag „Durchgängiges Entwurfssystem – Obere Entwurfsebenen“ (Komplexe Überführungsleistung KÜL6 im Staatsauftrag).

RGW-Kooperation AdWs, Wirtschaft, KNP3

(+Diener)

Innerhalb der Staaten des sog. Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW - alle Staaten des sowjetischen Blocks einschließlich - mit Sonderstatus - Cuba und Vietnam) gab es ein der AdW der DDR vergleichbares System von nationalen AdWs und deren Einrichtungen. Zu derartigen Einrichtungen wurden seit langem Kooperationsbeziehungen gepflegt: über Einladungen, gemeinsame Veranstaltungen, Wissenschaftlertausche und gemeinsame Projekte.

Diese Kooperationsbeziehungen, die vor allem grundsätzlichen methodischen Fragestellungen

galten, waren kaum durch die Sicherheitsregimes der Wirtschaft behindert, da weit genug von diesen getrennt.

Aber mit der Neuprofilierung des Forschungsbereichs Schaltsysteme waren sie für die Aufgaben des VLSI Design neu zu bewerten. Dabei stellte sich heraus, daß auch eine Reihe der bisherigen Partner-Einrichtungen aus Bereichen der Automatisierungstechnik für die neuen Aufgaben über interessante Kompetenzen verfügten und Interessen verfolgten (Kiew, Moskau, Riege, Bratislava, Tallin, Prag, Budapest, Sofia ...).

Solche Kooperationsbeziehungen bestehen größtenteils heute noch. Sie konnten nach dem Zusammenbruch des RGW teilweise auch mit EU-Mitteln weiter gepflegt werden.

Eine Reise als AdW-Delegation nach Peking 1985 machte auch dort fachliche Partnerschaftsmöglichkeiten und ein starkes Interesse dafür sichtbar; das konnte aber nicht weiter verfolgt werden.

Eine neue, hektische Qualität der Kooperationsbemühungen der AdW-Einrichtungen der RGW-Staaten ergab sich im Rahmen der Anti-SDI-Planungen der Sowjetregierung. Im Zusammenhang mit den SDI-Planungen der USA wurde in der Sowjetunion die Beherrschung der Mikroelektronik als eine Grundfrage für die erfolgreiche Auseinandersetzung Ost-West erklärt. Nicht nur die Regierungen, sondern auch die AdWs der RGW-Staaten wurden zu einer hochgeheimen, ehrgeizigen Projektausschreibung für diese Ziele aufgerufen. Die Mitwirkung der AdW der DDR wurde über den AdW-Vizepräsidenten (Prof.), die Stellvertreter der Forschungsbereiche (hier: Prof. Hohmuth) und zentral über das Ministerium für Wissenschaft und Technik (Stellv. Minister Prof. Montag) gesteuert.

Es wurde dann 1986 begonnen ein RGW-Projekt zum VLSI Design mit völlig unklaren und dadurch auch unrealistischen Vorgaben KNP-3 unter der Koordination von Prof. Euchman (INIP?, Moskau) zu planen.

Doch alle diese bereits verzweifelten Planungen, die ja alle nur versuchten die geringen verfügbaren Ressourcen immer neu wieder zu verplanen, waren zum Scheitern verurteilt - doch das durfte keiner laut sagen!

Auf Vorschlag der Sowjetunion wurde dann aus dieser Erkenntnis 1987 ein (geheimes) RGW-zentrales Zentrum bei Moskau für Informatik und Elektronik (Inter-EWM, für Anti-SDI-Ziele) geplant (mit Spezialisten der RGW-Staaten). Auch Wissenschaftler aus Dresden wurden 1987 dafür vorgesehen.

KÜL6 - Kontroll-, Leitungs- und Kooperationsstrukturen

(+Diener)

7. Ergebnisse (- damals und heute)
- 7.1. Wissenschaftliche Ergebnisse, Kompetenzen
 - 7.2. KÜL6 - Abschlußleistung (Nationalpreis)

Eckhardt

zu klären, ob ggf. in geeigneter Weise auch diese Punkte einbezogen werden sollen:
warten: mit Elst

- 7.3. Arbeitsergebnisse in der nationalen Evaluierung nach der "Wende"
- 7.4. Eingliederung als EAS in das IIS der FhG
- 7.5. DFG - Arbeitsergebnisse in Kooperation mit der TU DD und weiteren Hochschulen
- 7.6. EAS: Struktur und Kompetenzen, 10 Jahre danach