

# Das Halbleiterwerk Frankfurt (Oder), Teil 2

Jörg Berkner

Hier folgt der zweite und letzte Teil der Geschichte des Halbleiterwerkes Frankfurt (Oder) (HFO).

## Die Konsumgüterproduktion

Am 8. Februar 1972 fasste das SED-Politbüro einen folgenschweren Beschluss zur Verstaatlichung halbstaatlicher Betriebe und von Produktionsgenossenschaften des Handwerks. Viele von ihnen wurden zu Zulieferbetrieben der großen Kombinate. Die Folge war ein Mangel an Produkten



Bild 13: Radiowecker RC 100 aus dem HFO  
Foto Jörg Berkner



Bild 14: Diffusionsanlage für 100-mm-Scheiben  
Werkfoto

des täglichen Bedarfs. Dieses Problem sollten nun die Kombinate lösen. Im HFO wurde 1972 dafür eine Produktionshalle gebaut, in der Konsumgüter produziert werden sollten. Die ersten waren sog. Bastlerbeutel, die Bauelemente enthielten, welche die geforderten Kenndaten nicht in vollem Umfang erfüllten, aber für Amateurzwecke brauchbar waren. Dann folgten Intervallschalter für Scheibenwischer, Zündbausteine für Kleinkrafträder und Verstärker für Plattenspieler. Das waren aber alles keine Konsumgüter für den Verbraucher im eigentlichen Sinne, sondern eigentlich Zulieferprodukte für andere Hersteller. Zum wichtigsten Konsumgut des HFO wurden in den 80er Jahren die Radiowecker. Das erste Gerät hatte die Bezeichnung RC 35 (1984), es folgten die Radiowecker RC 86, RC 87, RC 100 und SRC 900 (Bild 13).

Über den Sinn des Vorhabens, einen Radiowecker als Stereogerät herzustellen, gab es im Betrieb Diskussionen. Da für das Gerät ein Preis von 420 Mark (!) vorgesehen war, fragte sich mancher im Werk, ob es dafür überhaupt Absatzchancen geben würde. Der Aufbau der Konsumgüterproduktion hatte vom HFO über Jahre hinweg ganz erhebliche Investitionen erfordert. Für den Aufbau einer Geräteproduktion, wie für die Radiowecker, gab es im Werk keine Erfahrungen. Es ist daher fraglich, ob diese Produktion rentabel war. Sie wäre bei solchen großen Konsumgüterproduzen-

ten wie VEB Stern-Radio Berlin oder dem VEB Uhrenwerke Ruhla sicher besser aufgehoben gewesen.

## Neue Technologien

Die 80er Jahre waren durch hohe Investitionen zur Vergrößerung der Produktionskapazitäten gekennzeichnet: Eine neue 100-mm-Fertigungslinie, ein eigener Maschinenbau und ein neues Montagewerk wurden aufgebaut. Bild 14 erlaubt einen Blick auf die Diffusionsanlage für die 100-mm-Wafer.

Der Übergang von den seit 1978 verwendeten 76-mm- zu 100-mm-Scheiben war in den 80er Jahren der wichtigste technologische Schritt. Er war längst überfällig, wollte man bei der Produktivität nicht völlig den Anschluss verlieren. International waren 100-mm-Scheiben schon seit Mitte der 70er Jahre im Einsatz (Bild 15).

Die Produktion von Transistoren hatte im HFO auf 25-mm-Scheiben begonnen. Für die Planartransistoren und die ersten integrierten Schaltungen hatten die Wafer Durchmesser von 36 mm. 1976 erfolgte die Umstellung auf 51-mm-Scheiben, und nach nur drei Jahren kam 1978 der Wechsel auf 76 mm. Im September 1986 schließlich wurde die 100-mm-Linie in Betrieb genommen (Bild 16). Dadurch konnte die Produktivität beträchtlich erhöht werden: Auf einer 76-mm-Scheibe konnten 261 Chips des PAL-Decoder-Schaltkreises A 3510 mit einer Chipgröße von 2,8 mm x 4,6 mm untergebracht werden, während es bei einer 100-mm-Scheibe 584 Chips waren. Der nächste Schritt wäre der Übergang zu 6"-Scheiben (150 mm) gewesen; die Pläne zum Aufbau einer solchen Linie in Halle 5 zum Ende der 80er Jahre konnten aber nicht mehr verwirklicht werden.

Nicht nur die Scheibenkosten, sondern auch die Kosten der Montageprozesse beeinflussen die Gesamtkosten pro Schaltkreis ganz wesentlich. Aus diesem Grunde war die Automatisierung des Chip- und Drahtbondens wichtig. Dies wurde durch Einsatz von vollautomatischen Chipbondern vom

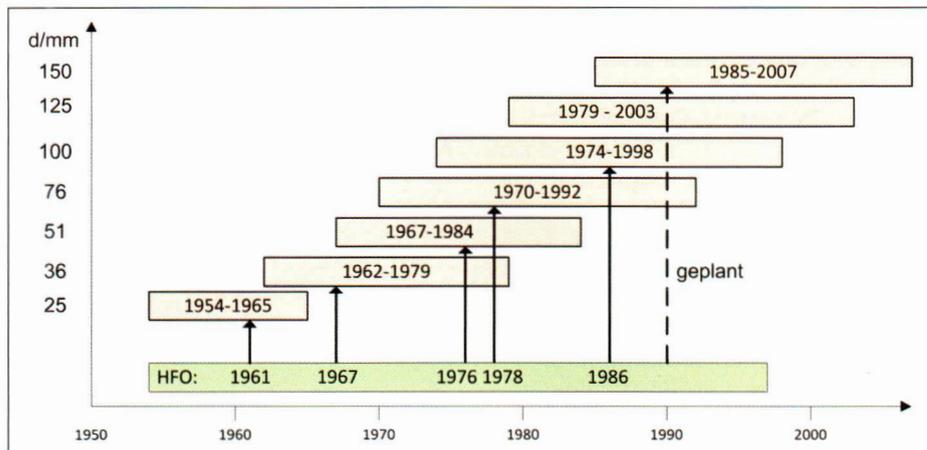


Bild 15: Entwicklung des Scheibendurchmessers international und im HFO [4]

Typ VACB 01 und Drahtbondern VADB 10 erreicht. Im Bereich der Endmessung wurden Ende der 80er Jahre die Tester 2000 durch die Tester 3000 abgelöst (Bilder 17 und 18). Der Uni-Sorter 6202 ermöglichte die automatische Zuführung, Temperierung, Messung und Sortierung der Bauelemente. Er wurde vom Maschinenbau des Halbleiterwerkes hergestellt (Bild 19).

Wegen der Forderungen der Anwenderindustrie nach neuen Bauelementen mussten im HFO auch immer wieder neue Technologien entwickelt werden, um diesen Forderungen gerecht zu werden. 1989 gab es daher allein neun bipolare Grundtechnologien mit mehreren Varianten. Dazu kamen spezielle Technologien für TTL- und Hochvolt-Schaltkreise. Obwohl sich das HFO als Alleinersteller von Bipolarbauelementen auf bipolare Technologien konzentrierte, wurde seit 1982 auch eine CMOS-Metall-Gate-Technologie für die Herstellung der Taschenrechnerschaltkreise U 824 bis U 826 angewandt. Ab 1988 sollte vom ZMD Dresden auch noch die CSGT-2-Technologie für unipolare ICs der Nachrichtentechnik übernommen werden, um das Telefon- und Vermittlungssystem in der DDR zu modernisieren.

**Stückzahlen und Rentabilität**

Der über drei Jahrzehnte hinweg erfolgte extensive Ausbau des Werkes bewirkte zusammen mit der gleichzeitigen Verbesserung der Ausbeute eine kontinuierliche Steigerung der Produktion von Transistoren und integrierten Schaltungen (Bild 20).

1989 wurden 110 Mill. integrierte Schaltungen produziert, das waren etwa 70 % der gesamten DDR-Schaltkreisproduktion. Bei der Transistorproduktion wurden vom HFO neben fertigen Bauelementen in großem Umfang Transistorchips hergestellt, die dann im Werk Neuhaus montiert wurden. 1989 waren es neben 9,7 Mill. Si-Transistoren auch 150 Mill. Transistorchips, etwa 95 % der DDR-Transistorproduktion.

Der Bedarf an elektronischen Bauelementen wurde in der DDR in den 80er Jahren wertmäßig zu 70 % und sortimentsmäßig zu 50 % aus eigener Produktion gedeckt. In der BRD waren es zu dieser Zeit nur 20...30 %. Die Gründe: Devisenknappheit und

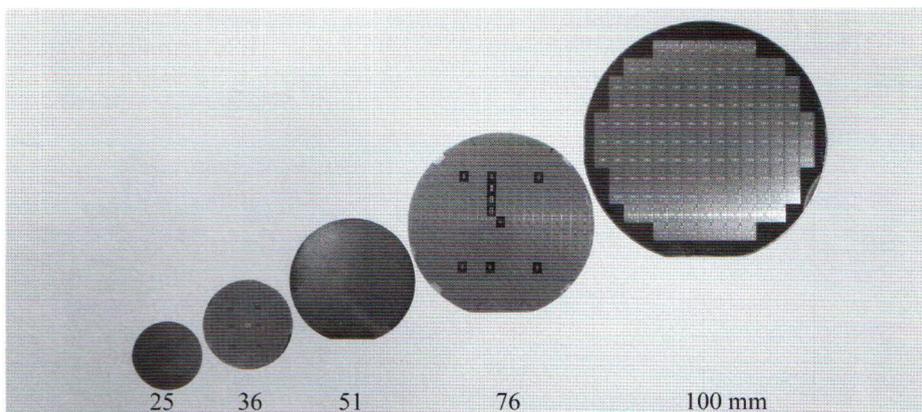


Bild 16: Entwicklung der Scheibendurchmesser im HFO



Bild 17: Vollautomatischer Chipbonder VACB 01

Werkfoto

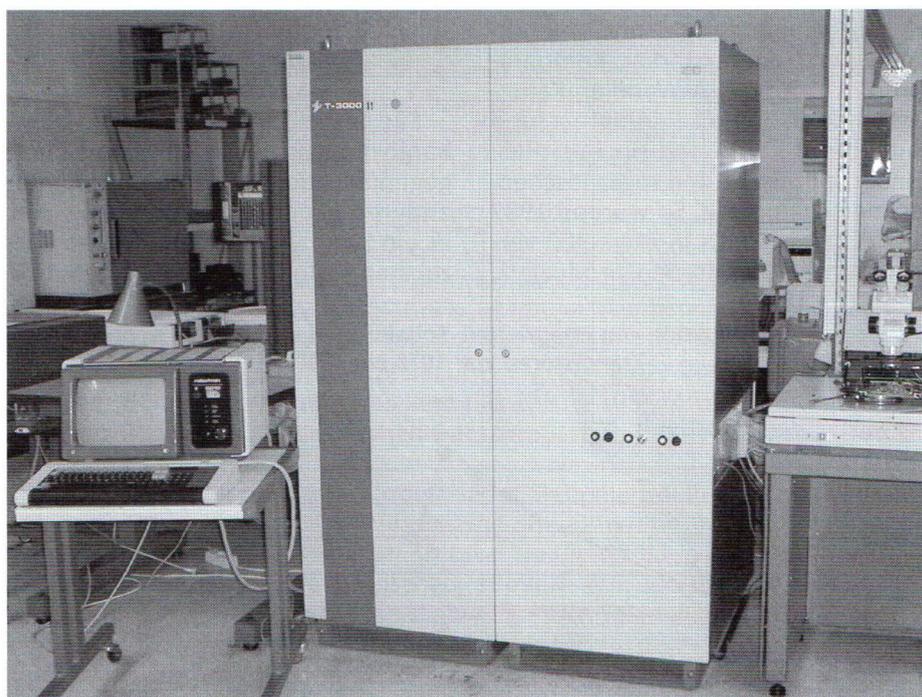


Bild 18: Tester 3000 für die Endmessung

Werkfoto



Bild 19: Uni-Sorter 6202, eine HFO-Eigenentwicklung

Werkfoto

COCOM-Restriktionen wurden durch eine Politik der Störfreimachung und der Importablösung beantwortet. Diese Politik hatte beim HFO ein im internationalen Vergleich ungewöhnlich breites Sortiment zur Folge. Es umfasste diskrete Transistoren, Transistorarrays, Logik-ICs, Radio-, Fernseh- und NF-ICs, Spannungsregler und -referenzen, Operationsverstärker, Komparatoren, A-D- und D-A-Wandler, Kamearaschaltkreise, Hall-, Initiator- und Zeitgeber-ICs, Telefon-Hochvolt-ICs, kundenspezifische und sogar Taschenrechnerschaltkreise. So wurden 1987 im HFO 84 Mill. ICs in etwa 300 verschiedenen Grundtypen produziert.

Das sind im Schnitt 280 000 Stück je Grundtyp – viel zu wenig für eine rentable Produktion. Die produzierten Stückzahlen pro Bauelement waren oft nur gering, weil der Inlandmarkt der DDR zu klein für eine effektive und rentable Massenproduktion war.

### Effektiv und wirksam – das Embargo

Für das seit 1949 bestehende Embargo der westlichen Industriestaaten gegenüber der Sowjetunion und den anderen Ländern des Ostblocks gibt es ein Synonym: COCOM. Dieses Kürzel stand zunächst für „Coordinating

Committee for East West Trade Policy“, später wurde die Bezeichnung in „Coordinating Committee for Multilateral Export Controls“ geändert. Ein NATO-Unterausschuss legte fest, welche Güter nicht in die Staaten des RGW exportiert werden durften, wodurch für die DDR in vielen Fällen der legale Import von mikroelektronischen Bauelementen, von technologischen Ausrüstungen und von Rechen-technik unmöglich wurde. Erschwerend kam hinzu, dass auch der Erwerb von Know-how über Lizenzen unter das Embargo fiel. Lizenzen aber sind in der Weltwirtschaft der effektivste und oft auch einzige Weg, einen technischen Rückstand aufzuholen.

In den Jahren des kalten Krieges versuchte man in der DDR, wirtschaftliche Abhängigkeiten vom Westen zu überwinden, indem Importe aus westlichen Ländern nach Möglichkeit durch eigene Produkte abgelöst wurden. Dies lief unter dem Begriff der Störfreimachung und führte nicht selten zu unwirtschaftlichen Eigenentwicklungen (Bild 21).

Wegen des Embargos mussten die Ingenieure der DDR-Halbleiterindustrie oft das Fahrrad noch einmal neu erfinden. Dabei ging es nicht nur um die Entwicklung von mikroelektronischen Bauelementen, große Kapazitäten mussten für die Entwicklung von technologischen Spezialausrüstungen für die Produktion aufgewendet werden.

Der zweite Weg zur Lösung des Embargoproblems bestand in seiner illegalen Umgehung. Gerhard Ronneberger, langjähriger Generaldirektor des Außenhandelsbetriebes des Kombines Carl Zeiss Jena, später des Kombines Mikroelektronik Erfurt, hat die Geschichte der Embargoimporte in seinen Erinnerungen ausführlich geschildert. Auch das HFO findet dabei Erwähnung [11]: „Die erste Produktionsstraße für Transistoren in Frankfurt (Oder) musste konspirativ über Liechtenstein ins Land geschmuggelt werden.“

Das durch die USA gegen die Länder des Ostblocks verhängte Embargo erwies sich im Endeffekt als sehr wirksam, um ihre Teilnahme an der internationalen Kooperation zu verhindern. Die Umgehung des Embargos mit geheimdienstlichen Mitteln war zwar in vielen Fällen möglich, weil westliche Firmen damit einen Extra-profit erzielen konnten. Das Problem war aber nicht allein mit der Beschaf-

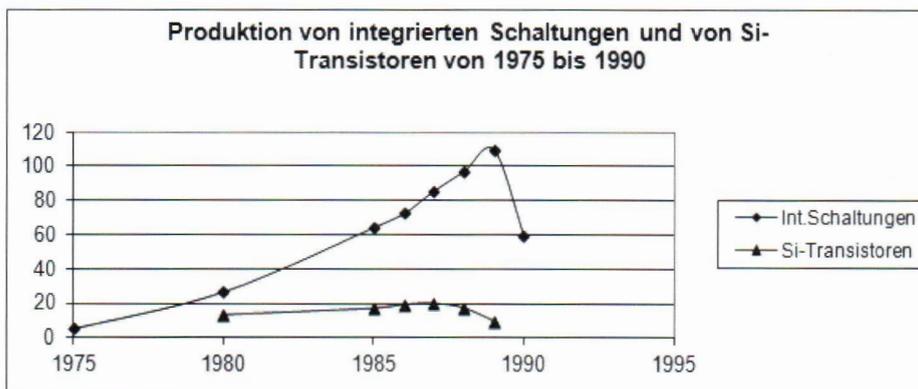


Bild 20: Entwicklung der Produktion von integrierten Schaltungen und von Si-Transistoren im HFO

## Halbleiterwerk spart Devisen

Sozialistische Gemeinschaftsarbeit gegen Bonner Störmanöver  
Frankfurt (Oder) (Eig. Ber./D.). In Verwirklichung ihres Be-  
planes werden die Werktätigen  
in YEB Halbleiterwerk in diesem  
eine Zonenreinigungsanlage in  
nehmen. Die Anlage, die es  
flücht, verunreinigtes Germa-  
nium wieder zu schmelzen, zu reini-  
gen und erneut der Produktion zuzu-  
föhren, bringt eine Einsparung von  
der Million DM und garantiert eine  
höhere Inanspruchnahme von Im-  
porten.

Bild 21: Eigene Produkte statt Devisenimporte

fung gelöst. Wartung und Reparatur der Anlagen konnten oft nur durch die Herstellerfirma durchgeführt werden, was aber unter Embargobedingungen nur schwer realisierbar war. Oft benötigte man bestimmte Verbrauchsmaterialien, z. B. Graphit-Tiegel, die ebenfalls unter Embargo standen. Neben den dadurch entstehenden hohen Kosten trug der illegale Weg der Beschaffung also schon potentiell neue Probleme in sich.

### Drei grundlegende Probleme

Der letzte Gedanke führt zu drei grundlegenden Problemen der DDR-Mikroelektronik, die unter den gegebenen Verhältnissen nicht gelöst werden konnten und die natürlich auch das Halbleiterwerk als den größten Halbleiterproduzenten der DDR betrafen.

Das erste Problem war die zu geringe Rentabilität der Bauelementeherstellung. Es entstand durch die Strategie, den Eigenbedarf an Bauelementen möglichst umfassend selbst zu decken. Die Folge war eine sehr große Typenvielfalt bei gleichzeitig zu geringen Stückzahlen. Das zweite Problem war die fehlende Möglichkeit zur Amortisation der eingesetzten Valuta durch Exporte. Zwar konnten einige wenige Standardbauelemente nach Westeuropa exportiert werden. Aber bei ICs wie dem 256-Kbit-DRAM-Speicher ging das nicht, da durch eine Analyse der Schaltkreise die Umgehung des Embargos nachgewiesen werden konnte. Daran hatten die beteiligten westlichen Firmen verständlicherweise kein Interesse. Das dritte Problem beim forcierten Aufbau der DDR-Mikroelektronik waren die dadurch hervorgerufenen Disproportionen. Insbesondere in den 80er Jahren fehlten dadurch Investitionsmittel in

anderen Industriezweigen. Dies widersprach diametral der so oft propagierten „planmäßig-proportionalen Entwicklung“ der Volkswirtschaft.

### Das HFO nach der Wende

Die Geschichte des Halbleiterwerkes Frankfurt (Oder) nach 1989 ist eine Geschichte von der Suche nach Investoren, von immer neuen Konzepten zur Privatisierung, von immer neuen Direktoren, von kontinuierlichem Arbeitsplatzabbau, vom Engagement der Belegschaft und von enttäuschten Hoffnungen.

Die Privatisierungs-Odyssee begann 1990 mit der Gründung der Production-Trade-Consulting Elektronik AG (PTC), 1991 gefolgt von der Mikroelektronik und Technologie Gesellschaft (MTG). Die Mitarbeiterzahl wurde stark reduziert. Zum 30. 6. 1991 wurden 3320 Mitarbeiter entlassen, und zum Jahresende folgten weitere 1810. Im März 1992 waren von den ehemals rund 8000 Beschäftigten noch 883 übrig. Die Ursachen für den Niedergang waren offensichtlich: Nach der Währungsunion fehlte vie-

len traditionellen Kunden das „richtige“ Geld. Lieferverträge wurden in Größenordnungen storniert, allein 1990 in Höhe von 25 Mill. Mark.

Die Liste der in den Jahren nach 1990 in der Öffentlichkeit bekannt gewordenen scheinbaren, potentiellen oder wirklichen Investoren für das Halbleiterwerk ist lang. Die amerikanische Firma Synergy wurde Teilhaber des Halbleiterwerkes, hat aber kaum investiert, sondern eher nach Kräften ihren Vorteil aus dem Joint Venture gezogen. Am 1. 12. 1993 gab es wieder einmal eine neue Firmenbezeichnung für das Halbleiterwerk: System Microelectronic Innovation (SMI). Im November 1994 lag die Mitarbeiterzahl noch bei etwa 380. Immer wieder wurden Zuschüsse vom Land notwendig, um den Betrieb aufrecht zu erhalten. Das Jahr 1997 brachte schließlich den Konkurs für das Unternehmen – die Privatisierung war endgültig gescheitert. Den Mitarbeitern wurde zum 30. Juni 1997 gekündigt, das Gesamtvollstreckungsverfahren eröffnet. Damit endete nach 38 Jahren die Geschichte der Halbleiterfabrik HFO in Frankfurt (Oder).

### Literatur

- [1] Becker, W.: Von der Porzellanfabrik Teltow zum Betrieb Elektronische Bauelemente. In: Elektrizität bedeutet Zukunft, 125 Jahre ETV, 1879 – 2004. VDE-Verlag, Berlin 2004
- [2] Berkner, J.: Halbleiter aus Frankfurt. Die Geschichte des Halbleiterwerkes Frankfurt (Oder) und der DDR-Halbleiterindustrie. Funkverlag Bernhard Hein, Dessau, 2005
- [3] Falter, B.: Die technologische Lücke – zum Rückstand der mikroelektronischen Industrie der DDR. Dresdener Beiträge zur Geschichte der Technikwissenschaften (1998) H. 25, S. 15 bis 38
- [4] Infineon Technologies (Hrsg.): Halbleiter – Technische Erläuterungen, Technologien und Kenndaten. Publicis Corporate Publishing, Erlangen 2004
- [5] Karlsch, R.: Allein bezahlt? Christoph Links Verlag, Berlin 1993
- [6] Krahl, K.; Schleicher, E.; Pertsch, W.: Mikroelektronik auf der Basis der Dünnschichttechnik. Nachrichtentechnik 15 (1965) H. 8, S. 287 bis 292
- [7] Landgraf-Dietz, D.: Vom Kilobit- zum Megabitspeicher. ITG-Fachbericht 114. ITG-Fachtagung vom 2. bis 4. Oktober 1990 in Berlin
- [8] Gesetz über den Fünfjahrplan zur Entwicklung der Volkswirtschaft der Deutschen Demokratischen Republik 1951 – 1955. Amt für Information der Regierung der Deutschen Demokratischen Republik (Hrsg.), Deutscher Zentralverlag Berlin
- [9] Die Aufgaben der Elektroindustrie im Siebenjahrplan zur Entwicklung der Volkswirtschaft. Die Wirtschaft, Sonderausgabe, 1960
- [10] Radke, U.: Leipziger Frühjahrsmesse: Halbleiter Bauelemente. Internationale Elektronische Rundschau (1969) H. 4, S. 105 bis 107
- [11] Ronneberger, G.: Deckname Saale. High Tech Schmuggler unter Schalck-Golodkowski. Karl Dietz Verlag, Berlin 1999
- [12] Silicon Saxony e. V. (Hrsg.): Silicon Saxony. Die Story. Verlag Edition Dresden, Dresden 2006

Autor:

Jörg Berkner

joerg.berkner@gmx.de