

# EIN WUNDER DER TECHNIK: OPREMA

Eine Entwicklung  
des VEB Carl Zeiss Jena

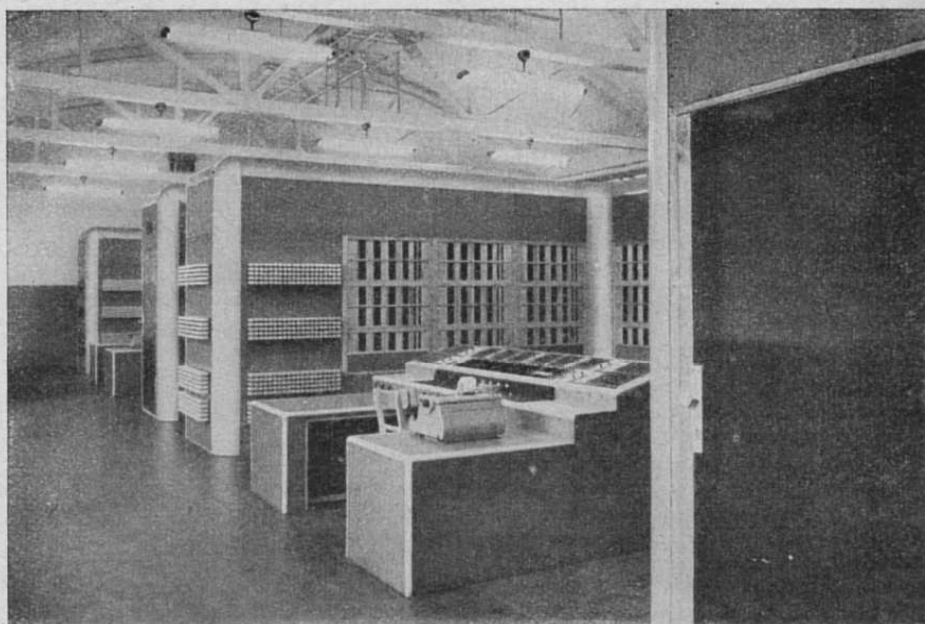
Ein Zeuge der ständigen Aufwärtsentwicklung von Wirtschaft und Technik in unserem demokratischen Aufbau ist die im VEB Carl Zeiss Jena neu erbaute Optik-Rechenmaschine, genannt Oprema.

Jeder Neuentwicklung von optischen Systemen gehen umfangreiche mathematische Berechnungen voraus. Optiken bester Qualität benötigen Rechenarbeiten, die mit den bisher verwendeten Rechenmaschinen viele Jahre in Anspruch nehmen und sogar so umfangreich werden, daß sie praktisch nicht durchführbar sind. Diesen Schwierigkeiten ist ein Kollektiv von Wissenschaftlern und Technikern unter der Leitung von Dr. W. KÄMMERER und Dr. H. KORTUM entgegengetreten. Sie entwickelten eine Rechenmaschine, deren Leistungsfähigkeit der von 120 Optikrechnern entspricht.

Wenn man sich die äußerst komplizierte Anlage genau ansieht und sie arbeiten hört, dann hat man den Eindruck, als ob man sich in einem Fernmeldeamt befindet. In einem großen Raum stehen lange Gestelle mit Tausenden von Relais, deren Vielzahl von Schaltvorgängen ein regelrechtes Rauschen verursachen. Für den Aufbau dieser Maschine wurden 17 000 Relais mit 90 000 Selengleichrichtern und 500 km Leitungsmaterial benötigt.

Obleich der Aufwand an Mitteln relativ groß erscheint, steht der sich ergebende Vorteil hierzu in einem äußerst günstigen Verhältnis. Bei der Planung der Anlage wurden alle vorhandenen Möglichkeiten entsprechend dem heutigen Stand der Technik beachtet.

Die Relais, die in ähnlicher Bauart in der Fernmeldetechnik Verwendung finden, sind kleine Elektromagneten, deren Anker Kontakte betätigen und dadurch jeden gewünschten Stromkreis schließen. Mit diesem einfachen Bauelement werden im Grundprinzip



Die Oprema im VEB Carl Zeiss Jena (im Vordergrund ein Bedienungspult)

komplizierte Rechenprobleme bewältigt. Die Haltbarkeit der Relais konnte verbessert werden, so daß von einem Verschleiß kaum die Rede sein kann, wenn während des Schaltvorganges keine Spannung an den Kontakten besteht. Rechenautomaten, in denen Elektronenröhren als Schaltmittel verwendet werden, haben zwar eine höhere Arbeitsgeschwindigkeit, erfordern aber auch größere Wartungskosten. Infolge der Verwendung von Relais mit so großer Lebensdauer war es möglich, dieses Projekt als Zwilling-Rechenmaschine auszuführen, d. h. zwei parallellaufende Rechenautomaten aufzubauen, die getrennt für sich die gleiche Aufgabe rechnen. Die Maschinen kontrollieren so ihr Ergebnis selbst. Sie können aber auch auf Wunsch zwei verschiedene Aufgaben lösen.

Es ginge zu weit, hier nur annähernd das Rechenprinzip dieser Automaten zu erläutern. Doch allein die Eigenschaften dieser Maschine sind schon sehr interessant. Mit besonders ausgebildeten Steckerkombinationen werden die verschiedenen Zahlen mit den dazugehörigen Rechenzeichen der Maschine diktiert. Dadurch ergab sich eine große Vielseitigkeit in der Variation der Rechenoperationen. Die Anlage rechnet im positiven und im negativen Bereich mit achtstelligen Zahlen, deren Komma hinter der ersten Ziffer steht. Eine als Faktor nachstehende Zehnerpotenz, die in den Grenzen von  $10^{-15}$  und  $10^{15}$  liegen kann, ermöglicht jede vorkommende Zahleneingabe. Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren, Dividieren, Potenzieren und Radizieren (Wurzelziehen) sind die Rechenarten,

die von den vielen Relais mathematisch genau ausgeführt werden. Wurzelausdrücke, die imaginäre Werte annehmen, werden auch als solche registriert. Zwei achtstellige Zahlen werden z. B. in nur 30 Millisekunden addiert.

Der besondere Vorteil der Maschine liegt aber darin, daß sie ein ganzes Rechenprogramm übernehmen kann. D. h., ein für den Strahlengang optischer Systeme gültiger mehrgliedriger mathematischer Ausdruck höheren Grades, dessen Unbekannte  $x$  ihren Wert zwischen zwei Grenzen in regelmäßigen Abständen durchlaufen soll, wird von ihr vollkommen selbstständig durchgerechnet. Zur Erklärung folgendes Beispiel:

$$Y = x^5a + x^4b - x^3c + x^2d + xe$$

Grenzwerte:  $x_1 = -10$   
 $x_2 = +100$   
 Abstand:  $x = 0,1$   
 Gesucht:  $Y_1$  bis  $Y_n$

Eine Schreibmaschine am Kommando-pult schreibt dann automatisch die Resultate dieser Aufgabenreihe nieder.

Bisher angestellte Vergleiche ergaben, daß die Arbeit, zu der ein erfahrener Optikrechner 120 Tage benötigt, heute von der Oprema in nur 16 Stunden erledigt wird.

Zur Beseitigung von Fehlern bedient man sich einer Methode, nach der sich der Fehler in kürzester Zeit bestimmen läßt.

Ein Kollektiv von Wissenschaftlern, Konstrukteuren, Ingenieuren, Facharbeitern und Hilfskräften vollbrachte die beachtliche Leistung, dieses umfangreiche Projekt in  $7\frac{1}{2}$  Monaten aufzubauen. Prof. Georg Brieger



Die beiden Erfinder der Oprema, Dr. W. Kämmerer (Mitte) und Dr. H. Kortum (links), erhielten am Vortrag des sechsten Jahrestages der Gründung der Deutschen Demokratischen Republik den Nationalpreis II. Klasse für hervorragende Leistungen auf dem Gebiet der Wissenschaft und Technik