

Raul RojaS (Hrsg.)

# Die Rechenmaschinen von Konrad Zuse

Mit Beiträgen von  
RL. Bauer, H.Dorsch, H. Petzold, R. Rojas,  
G.-A. Thurm und G. Widiger sowie  
zwei Patentschriften von Konrad Zuse



Springer

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>1</b>
<b>Konrad Zuse - Fakten und Legenden</b>	
Friedrich L. Bauer .....	5
1. Konrad Zuse zu würdigen, ist nicht einfach .....	5
2. Die Errungenschaften .....	6
3. Zuses Niederlage im Patentstreit .....	9
4. Legendenbildung .....	11
4.1 Die Legende vom Schöpfer des elektronischen Computers .....	14
4.2 Die Legende vom Schöpfer des universellen Rechners .....	15
4.3 Subtile Wahrheiten und Mißverständnisse .....	18
5. Zuse - der vielseitige Genius .....	20
<b>Die Rekonstruktion der ZI im Deutschen Technikmuseum Berlin</b>	
Hadwig Dorsch .....	23
<b>Die Architektur der Rechenmaschinen ZI und Z3</b>	
Raul Rojas .....	27
1. Frühe Rechenmaschinen .....	27
2. Überblick über die Architektur von ZI und Z3 .....	30
2.1 Struktureller Aufbau .....	30
2.2 Darstellung von Gleitkommazahlen .....	31
2.3 Befehlssatz .....	32
2.4 Anzahl der Zyklen .....	33
2.5 Programmiermodell .....	34
3. Blockdiagramm der Z3 .....	35
3.1 Die arithmetische Einheit .....	35
3.2 Die Steuereinheit .....	38
3.3 Mikroprogrammsteuerung der Z3 .....	39
4. Arithmetische Algorithmen .....	40
4.1 Übertrag bei der Addition .....	41
4.2 Ausnahmebedingungen bei Gleitkommazahlen .....	42
4.3 Addition und Subtraktion .....	43

## VI Inhaltsverzeichnis

4.4	Multiplikation	45
4.5	Division	46
4.6	Quadratwurzelberechnung	48
5.	Ein- und Ausgabebefehle	49
5.1	Eingabe von Dezimalzahlen	50
5.2	Ausgabe von Dezimalzahlen	53
6.	Die vollständige Architektur der Z3	55
7.	Die Erfindung des Computers	57
8.	Anhang: Bedingte Sprünge in der Z3	59
8.1	Simulation des IF-Befehls	59
8.2	Bedingte Sprünge	60
8.3	Universalität	61
8.4	Fazit	61

### **Die Mühlen des Patentamts**

Hartmut Petzold	63
1. Einleitung	63
2. Die Anmeldungen von 1936	67
2.1 Die Anmeldung Z23139	67
2.2 Die Anmeldung Z23624	70
2.3 Die amerikanische Anmeldung	71
3. Der Entwurf von 1940	72
4. Das Verfahren Z26476 bis 1944	73
5. Neuaufnahme des Verfahrens (1951-1956)	81
6. Fortsetzung des Verfahrens bis Ende 1957	88
7. Fortsetzung des Verfahrens bis Mitte 1959	92
8. Die Versagung der Anmeldung	94
9. Die Zurückweisung durch das Bundespatentgericht	99
10. Fazit	106

### **Die Patentanmeldung Z391 von Konrad Zuse**

Raul Rojas und Georg-Alexander Thurm	109
--------------------------------------	-----

### **Patentanmeldung Z391 (1941)**

Konrad Zuse	111
1. Rechenvorrichtung	111
1.1 Beispiel eines Rechenplans	113
1.2 Das binäre Zahlensystem	115
1.3 Die halblogarithmische Notation	115
2. Konstruktiver Aufbau	116
2.1 Relaissteuerung und Takt	117
2.2 Gesamtübersicht der Rechenmaschine	118
2.3 Das Rechenwerk	118
2.4 Übertragung von Ergebnissen	120

2.5 Ausrichtung des Kommas im Resultat . . . . .	121
3. Arithmetische Operationen . . . . .	121
3.1 Multiplikation . . . . .	122
3.2 Division . . . . .	123
3.3 Quadratwurzelziehen . . . . .	124
3.4 Addition und Subtraktion . . . . .	124
3.5 Übersetzung vom Dezimal- ins Sekundalsystem . . . . .	128
3.6 Übersetzung vom Sekundal- ins Dezimalsystem . . . . .	131
3.7 Vorzeichenbehandlung . . . . .	134
4. Speicher- und Planwerk . . . . .	135
4.1 Planwerk . . . . .	136
4.2 Rechenplan . . . . .	137
4.3 Numerische Sonderfälle . . . . .	139
5. Abbildungen . . . . .	143

**Eine Simulation der Z3 für das Internet**

Georg-Alexander Thurm . . . . .	195
1. Einführung . . . . .	195
2. Simulation der Z3 . . . . .	196
2.1 Java . . . . .	198
3. Anwendung . . . . .	200
3.1 Simulationsmodi . . . . .	200
3.2 Funktionselemente . . . . .	201
3.3 Normalbetrieb . . . . .	204
4. Ausblick . . . . .	205

**Mechanisches Schaltglied**

Konrad Zuse . . . . .	207
-----------------------	-----