



**E**inheitlicher  
**S**ammenstand  
**E**lektronischer  
**R**echengeräte

Urbeschreibung

---

Daniel CAMPOS DO NASCIMENTO © 2020

Licensed under Creative Commons CC-BY-SA 4.0.

Reichstandortsgemeinschaft – Rsg

Reichsforschungsgemeinschaft für Rechenwissenschaft und -lehre – Rfg-r

British Forsee Fellowship for Recon- and Telllore

Norræn Rannsóknar Samfélag

© 1989-1993

Unter der Reichsgemeinnutzerlaubnis erlaubt.

© 1993-

Unter der Reichsgemeinnutz- und -verbreitungserlaubnis erlaubt.

# Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Zugriff</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Hauptspeicher</b>	<b>5</b>
	Stellenketten . . . . .	5
	Achtheit . . . . .	5
	Sechzehnheit . . . . .	5
	Zweiunddreißigkeit . . . . .	5
	Vierundsechzigheit . . . . .	5
	Hundertachtundzwanzigkeit . . . . .	5
	Zweihundertsechsfünzigheit . . . . .	6
	Anschriften . . . . .	6
	Wahranschriften . . . . .	6
	Kunstanschriften . . . . .	6
	1-Gestalt . . . . .	6
	2-Gestalt . . . . .	6
	3-Gestalt . . . . .	7
	4-Gestalt . . . . .	7
	5-Gestalt . . . . .	7
	6-Gestalt . . . . .	7
<b>2</b>	<b>Einheiten</b>	<b>9</b>
	Wahranschriften . . . . .	9
	Übertragung . . . . .	9
	Lesen . . . . .	9
	Schreiben . . . . .	9
	Zugriffolge . . . . .	9
	Kunstanschriften . . . . .	9
	Seitenfeld . . . . .	9
	Grundfeld . . . . .	9
	6-Seitentor . . . . .	10
	5-Seitenfeld . . . . .	10
	5-Seitentor . . . . .	11
	4-Seitenfeld . . . . .	11
	4-Seitentor . . . . .	12
	3-Seitenfeld . . . . .	12
	3-Seitentor . . . . .	12
	2-Seitenfeld . . . . .	13
	2-Seitentor . . . . .	13
	1-Seitenfeld . . . . .	13
	1-Seitentor . . . . .	14
	Ablauf . . . . .	14
	Seitenfeldlauf . . . . .	14
	<i>n</i> -Seitenzugriff . . . . .	15
<b>II</b>	<b>Unterbrechung</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>Anbauen</b>	<b>19</b>
	Ziel . . . . .	19

Tor . . . . .	19
Eintrag . . . . .	19
Quelle . . . . .	19
<b>4 Ablauf</b>	<b>21</b>
<b>III Ausführung</b>	<b>23</b>
<b>5 Betrieb</b>	<b>25</b>
Anweisungskreislauf . . . . .	25
Sonderfälle . . . . .	25
<b>6 Recheneinheiten</b>	<b>27</b>
Nahspeicher . . . . .	27
0-15 – Angaben . . . . .	27
AZ – Anweisungszeiger . . . . .	27
ZE – Zustandseintrag . . . . .	28
Angaben . . . . .	28
Standbeistrichzahlen . . . . .	28
U/Z1 . . . . .	28
U/Z2 . . . . .	28
U/Z4 . . . . .	28
U/Z8 . . . . .	28
Gleitbeistrichzahlen . . . . .	28
X4 . . . . .	28
X8 . . . . .	29
X16 . . . . .	29
X32 . . . . .	29
Anweisungen . . . . .	29
Regelungsanweisungen . . . . .	29
WGL – Weglass . . . . .	30
SPR – Sprung . . . . .	30
Bewegungsanweisungen . . . . .	30
BWG – Bewegung . . . . .	30
UWG – Ungeschnittende Bewegung . . . . .	31
VWE – Verfahrenwechsel . . . . .	31
UTB – Unterbrechung . . . . .	32
Stellenweiseanweisungen . . . . .	32
LVS – Linksverschiebung . . . . .	33
RNS – Rechtsnullverschiebung . . . . .	33
RZS – Rechtsvorzeichenverschiebung . . . . .	33
DRH – Umdreh . . . . .	33
UND – Durchschnitt . . . . .	33
ODR – Vereinigung . . . . .	33
NIC – Nicht . . . . .	34
VZW – Vorzeichenwechsel . . . . .	34
Rechenanweisungen . . . . .	34
ZGB – Zugabe . . . . .	35
UNT – Unterschied . . . . .	35
VFL – Verfaltung . . . . .	35
VTL – Verteilung . . . . .	35

# Einführung

Der ESER ist ein Entwurf Zusammenstände, die als Ziel die Rechnung und Austausch der Angaben vereinfachen hat. Ein ESER Zusammenstand besteht aus einem **Hauptspeicher**, einige **Recheneinheiten** und einige **Anhängeinheiten**.

Im ESER werden die Rechnungen und Austausche durch **Verfahren** ausgedrückt. Wenn ein Verfahren ausgeführt wird, finden drei Verläufe statt:

- der Zugriff;
- die Unterbrechung; und
- die Ausführung.

## Zugriff

Beim Zugriff wird eine **Angabe** zwischen einer Einheit und dem Hauptspeicher übertragen.

## Unterbrechung

Bei der Unterbrechung macht eine Einheit eine Recheneinheit ein neues Verfahren ausführen.

## Ausführung

Bei der Ausführung führt eine Einheit ein Verfahren aus.



**Teil I**

**Zugriff**





# Abschnitt 1

## Hauptspeicher

Der Hauptspeicher besteht aus **Orte**.

### Stellenketten

Die Orte speichern **Stellenketten**. In einer Stellenkette werden die Stellen ab 1 gezählt und sie gleichen entweder 0 oder 1. Eine Kette, die aus  $n$  Stellen besteht, wird eine  **$n$ -heit** genannt.

Jeder Ort im Hauptspeicher speichert eine einzige Achtheit. Um eine Stellenkette zu speichern, die größere als eine Achtheit ist, wird sie in Achtheiten geteilt und die Achtheiten in folgenden Orte gespeichert.

#### Achtheit

1	8
1	

#### Sechzehnheit

1	8	9	16
1		2	

#### Zweiunddreißigkeit

1	8	9	16	17	24	25	32
1		2		3		4	

#### Vierundsechzigheit

1	8	9	16	17	24	25	32	33	40	41	48	49	56	57	64
1		2		3		4		5		6		7		8	

#### Hundertachtundzwanzigkeit

1	8	9	16	17	24	25	32	33	40	41	48	49	56	57	64
1		2		3		4		5		6		7		8	
65	72	73	80	81	88	89	96	97	104	105	112	113	120	121	128
9		10		11		12		13		14		15		16	

## Zweihundertsechsfünzigheit

1	8 9	16 17	24 25	32 33	40 41	48 49	56 57	64
1	2	3	4	5	6	7	8	
65	72 73	80 81	88 89	96 97	104 105	112 113	120 121	128
9	10	11	12	13	14	15	16	
129	136 137	144 145	152 153	160 161	168 169	176 177	184 185	192
17	18	19	20	21	22	23	24	
193	200 201	208 209	216 217	224 225	232 233	240 241	248 249	256
25	26	27	28	29	30	31	32	

## Anschriften

Jeden Ort bestimmt eine ganze Zahl, die **Anschrift** genannt wird. Eine Stellenkette, die größere als eine Achtheit ist, wird durch die Anschrift ihrer ersten Achtheit bestimmt.

Jede Anschrift ist eine **Wahranschrift** oder eine **Kunstanschrift**.

## Wahranschriften

Eine Wahranschrift bestimmt einen einzigen Ort im Hauptspeicher. Die Wahranschrift 0 bestimmt den ersten Ort, und folgende Wahranschriften bestimmen folgenden Orte.

## Kunstanschriften

Eine Kunstanschrift hat manche Gestalten.

### 1-Gestalt

1	7 8	16 17	25 26	34 35	43 44	52 53	64
G	5-S	4-S	3-S	2-S	1-S	A	

G Grundbeschreibungszahl

5-S 5-Seitenfeldzahl

4-S 4-Seitenfeldzahl

3-S 3-Seitenfeldzahl

2-S 2-Seitenfeldzahl

1-S 1-Seitenfeldzahl

A Abstand

### 2-Gestalt

1	7 8	16 17	25 26	34 35	43 44	64
G	5-S	4-S	3-S	2-S	A	

G Grundbeschreibungszahl

5-S 5-Seitenfeldzahl

4-S 4-Seitenfeldzahl

3-S 3-Seitenfeldzahl

2-S 2-Seitenfeldzahl

A Abstand

### 3-Gestalt

1	7 8	16 17	25 26	34 35	64
G	5-S	4-S	3-S	A	

G Grundbeschreibungszahl

5-S 5-Seitenfeldzahl

4-S 4-Seitenfeldzahl

3-S 3-Seitenfeldzahl

A Abstand

### 4-Gestalt

1	7 8	16 17	25 26	64
G	5-S	4-S	A	

G Grundbeschreibungszahl

5-S 5-Seitenfeldzahl

4-S 4-Seitenfeldzahl

A Abstand

### 5-Gestalt

1	7 8	16 17	64
G	5-S	A	

G Grundbeschreibungszahl

5-S 5-Seitenfeldzahl

A Abstand

### 6-Gestalt

1	7 8	64
G	A	

G Grundbeschreibungszahl

A Abstand



## Abschnitt 2

# Einheiten

Eine Einheit greift den Hauptspeicher zu, wenn eine Stellenkette zwischen dieser Einheit und bestimmten Orte darin übertragen wird.

1. Die Einheit ergibt die Wahrschrift, die den ersten zugehörigen Ort im Hauptspeicher bestimmt.
2. Die Stellenkette werden zwischen der Einheit und dem Hauptspeicher übertragen.

## Wahrschriften

Wenn eine Stellenkette bestimmt wird, stillschweigendlich werden allen ihre Achtheite bestimmt.

## Übertragung

Je nach der Richtung der Übertragung entweder **liest** oder **schreibt** die Einheit beim Zugriff.

### Lesen

Wenn eine Einheit aus dem Hauptspeicher liest, wird die Stellenkette aus dem bestimmten Ort im Hauptspeicher zur Einheit geschickt.

### Schreiben

Wenn eine Einheit in den Hauptspeicher schreibt, wird die Stellenkette von der Einheit zum bestimmten Ort im Hauptspeicher geschickt.

## Zugriffsfolge

Für jede Einheit und für jeden Hauptspeicherort, eine Lesung von der Einheit aus dem Hauptspeicherort überträgt den Wert, den die letzte Schreibung von derselben Einheit zu demselben Hauptspeicherort übertragen hat.

## Kunstanschriften

Eine Kunstanschrift wird zu einer Wahrschrift verwandelt.

## Seitenfeld

Das **Seitenfeld** speichert die Angaben, die für die Verwandlung nützlich sind.

## Grundfeld

Ein Grundfeld enthält entweder 6-Seitenbeschreibungen, 6-Seitenschlüssel oder 5-Seitenfeldbeschreibungen.









W Wechselt

## 2-Seitenfeld

Ein 2-Seitenfeld enthält entweder 2-Seitenbeschreibungen, 2-Seitenschlüssel oder 1-Seitenfeldbeschreibungen.

### 2-Seitenbeschreibung

1		43 44	57 58 59 60 61 62 63 64
	Z	0000000000000000	ÄW1SLA0

- Z Seitenzeiger
- Ä Ändert
- W Wechselt
- S Schreiberlaubnis
- L Leseerlaubnis
- A Ausführungserlaubnis

### 2-Seitenschlüssel

1		59 60 61 62 63 64
	Z	0SLA1

- Z Torzeiger
- S Schreiberlaubnis
- L Leseerlaubnis
- A Ausführungserlaubnis

### 1-Seitenfeldbeschreibung

1		52 53	64
	Z	000010000000	

- Z Feldzeiger

## 2-Seitentor

Ein 2-Seitentor zeigt ein 2-Seitenschlüssel.

1		43 44	57 58 59 60	64
	Z	0000000000000001	ÄW	000000

- Z Seitenzeiger
- Ä Ändert
- W Wechselt

## 1-Seitenfeld

Ein 1-Seitenfeld enthält entweder 1-Seitenbeschreibungen oder 1-Seitenschlüssel.

### 1-Seitenbeschreibung

1		52 53	57 58 59 60 61 62 63 64
	Z	00000	ÄW1SLA0

- Z Seitenzeiger
- Ä Ändert
- W Wechselt

- S Schreiberlaubnis
- L Leseerlaubnis
- A Ausführungserlaubnis

### 1-Seitenschlüssel

1	59 60 61 62 63 64
Z	0SLA1

- Z Torzeiger
- S Schreiberlaubnis
- L Leseerlaubnis
- A Ausführungserlaubnis

### 1-Seitentor

Ein 1-Seitentor zeigt ein 1-Seitenschlüssel.

1	52 53 57 58 59 60 64
Z	00001ÄW00000

- Z Seitenzeiger
- Ä Ändert
- W Wechselt

## Ablauf

Die Verwandlung läuft in zwei Schritten ab.

### Seitenfeldlauf

Der Seitenfeldlauf ergibt entweder einen Seitenschlüssel oder eine Seitenbeschreibung von einer Kunstanschrift.

1. Die Einheit liest aus dem Grundfeld den Eintrag, den die Grundfeldzahl bestimmt.
2. Wenn der Eintrag keine der vorbeschriebenen Gestalten hat, findet der Sonderfall **ZEE** statt.  
 Sonst, wenn der Eintrag entweder ein 6-Seitenschlüssel oder eine 6-Seitenbeschreibung ist, unternimmt die Einheit den 6-Seitenzugriff mit dem Eintrag.  
 Sonst liest die Einheit aus dem 5-Seitenfeld den Eintrag, den die 5-Seitenfeldzahl bestimmt.
3. Wenn der Eintrag keine der vorbeschriebenen Gestalten hat, findet der Sonderfall **ZEE** statt.  
 Sonst, wenn der Eintrag entweder ein 5-Seitenschlüssel oder eine 5-Seitenbeschreibung ist, unternimmt die Einheit den 5-Seitenzugriff mit dem Eintrag.  
 Sonst liest die Einheit aus dem 4-Seitenfeld den Eintrag, den die 4-Seitenfeldzahl bestimmt.
4. Wenn der Eintrag keine der vorbeschriebenen Gestalten hat, findet der Sonderfall **ZEE** statt.  
 Sonst, wenn der Eintrag entweder ein 4-Seitenschlüssel oder eine 4-Seitenbeschreibung ist, unternimmt die Einheit den 4-Seitenzugriff mit dem Eintrag.  
 Sonst liest die Einheit aus dem 3-Seitenfeld den Eintrag, den die 3-Seitenfeldzahl bestimmt.
5. Wenn der Eintrag keine der vorbeschriebenen Gestalten hat, findet der Sonderfall **ZEE** statt.  
 Sonst, wenn der Eintrag entweder ein 3-Seitenschlüssel oder eine 3-Seitenbeschreibung ist, unternimmt die Einheit den 3-Seitenzugriff mit dem Eintrag.  
 Sonst liest die Einheit aus dem 2-Seitenfeld den Eintrag, den die 2-Seitenfeldzahl bestimmt.

6. Wenn der Eintrag keine der vorbeschriebenen Gestalten hat, findet der Sonderfall **ZEE** statt.

Sonst, wenn der Eintrag entweder ein 2-Seitenschlüssel oder eine 2-Seitenbeschreibung ist, unternimmt die Einheit den 2-Seitenzugriff mit dem Eintrag.

Sonst liest die Einheit aus dem 1-Seitenfeld den Eintrag, den die 1-Seitenfeldzahl bestimmt.

7. Wenn der Eintrag keine der vorbeschriebenen Gestalten hat, findet der Sonderfall **ZEE** statt.

Sonst unternimmt die Einheit den 1-Seitenzugriff mit dem Eintrag.

### ***n*-Seitenzugriff**

Der *n*-Seitenzugriff ergibt von einem *n*-Seitenschlüssel oder einer *n*-Seitenbeschreibung eine Wahranschrift, die am Schritte (1) des Hauptspeicherzugriffes benutzt wird.

1. Wenn der Eintrag den Zugriff nicht erlaubt, findet der Sonderfall **ZZE** statt.

Der Eintrag erlaubt den Zugriff, wenn eine Bedingung der folgenden befriedigt wird.

- Der Zugriff ist eine Schreibung und die S-Stelle gleicht 1.
- Der Zugriff ist eine Lesung und die L-Stelle gleicht 1.
- Der Zugriff ist eine Lesung einer Anweisung (so wie es am Schritte (1) des Anweisungskreislaufs beschrieben wird) und die A-Stelle gleicht 1.
- Der Zugriff ist eine Lesung einer Grundfeldbeschreibung (so wie es mit der Anweisung VWE beschrieben wird) und alle 3 Stellen gleichen 0.

2. Wenn der Eintrag ein Schlüssel ist, liest die Einheit das Seitentor, das der Torzeiger des Schlüssels bestimmt.

3. Wenn die W-Stelle 1 gleicht, findet der Sonderfall **ZSW** statt.

4. Wenn der Zugriff eine Schreibung ist, stellt die Einheit die Ä-Stelle des Eintrags im Hauptspeicher um 1 auf.

5. Die Einheit gibt den Abstand zum Seitenzeiger, um die Wahranschrift zu ergeben.



## **Teil II**

# **Unterbrechung**



## Abschnitt 3

# Anbauen

In einer Unterbrechung werden manche Angabe zwischen Einheiten getauscht.

### Ziel

Jede Anhängereinheit ist ein Ziel.

### Tor

Ein Unterbrechungstor ist ein Hauptspeicherort, der mit einem Ziel verbunden wird.

### Eintrag

Ein Unterbrechungseintrag enthält eine Kunstanschrift nach einer Angabe und einen Zeiger nach dem Grundfeld, mit dem die Kunstanschrift verwandelt wird.

1		52 53	64
	Z		000000000000
65			128
	A		

Z Grundfeldzeiger

A Angabekunstanschrift

### Quelle

Die Quelle ist die Einheit, die die Unterbrechung beginnt.





## Abschnitt 4

### Ablauf

Eine Unterbrechung statt findet, wenn die Quelle einen Unterbrechungseintrag in das Unterbrechungstor des Ziels schreibt.

1. Die Quelle schreibt den Eintrag in das Tor des Ziels.
2. Das Ziel übersetzt die Eintragkunstanschrift mit dem Grundfeld, den der Eintraggrundfeldzeiger zeigt.
3. Das Ziel verarbeitet die Angabe, die die gerade ausgegebene Wahranschrift zeigt.



## **Teil III**

# **Ausführung**



## Abschnitt 5

# Betrieb

Im ESER folgen die Recheneinheiten einen genauen Betrieb.

### Anweisungskreislauf

Eine Recheneinheit folgt der Anweisungskreislauf.

1. Die Einheit liest eine Anweisung.
2. Wenn die Anweisung nicht erkannt ist, findet der Sonderfall **AEA** statt.
3. Die Einheit macht alle Zugriffe, auf der die Anweisung ab hängt.

### Sonderfälle

Wenn ein Sonderfall statt findet, führt die Einheit eine **Falle** aus.

Eine Falle ist ein sonderes Verfahren, das den Zustand der Einheit beim Sonderfall als Eingabe bekommt.



## Abschnitt 6

# Recheneinheiten

Im ESER werden die Recheneinheiten nach einem bestimmten Entwurf gebaut.

### Nahspeicher

Der Nahspeicher hängt nicht vom Hauptspeicher ab.

### 0-15 – Angaben

1		64
	0	
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
	11	
	12	
	13	
	14	
	15	

### AZ – Anweisungszeiger

1		63 64
	A	Z

A Zeiger

Z Zustand

0 Laufend

1 Stehend

## ZE – Zustandseintrag

1		52 53	61 62 63 64
	G	00000000	B 0
65			
	AZ		
	128		

G Grundfeldzeiger

B Bedingung

AZ Anweisungszeiger

## Angaben

Eine Angabe kann entweder eine Standbeistrichzahl oder eine Gleitbeistrichzahl sein.

### Standbeistrichzahlen

Sei  $Z_U(S, M)$  die Zahl, die eine Stellenkette  $S$  mit wenigsten Macht  $M$  in einer unvorzeichnenden Deutung aus drückt.

$$Z_U(S, M) = 2^M \sum_{i=1}^{|S|} 2^{|S|-i} S_i$$

Sei  $Z_Z(S, M)$  die Zahl, die eine Stellenkette  $S$  mit wenigsten Macht  $M$  in einer vorzeichnenden Deutung aus drückt.

$$Z_Z(S, M) = 2^M \left( -2^{|S|-1} S_1 + \sum_{i=2}^{|S|} 2^{|S|-i} S_i \right)$$

### U/Z1

1		8
	S	

### U/Z2

1		16
	S	

### U/Z4

1		32
	S	

### U/Z8

1		64
	S	

### Gleitbeistrichzahlen

Sei  $X(V, M, B)$  die Zahl, die eine Vorzeichenstelle  $V$ , eine Machtstellenkette  $M$  und eine Bruchstellenkette  $B$  aus drücken.

$$X(V, M, B) = (-1)^V 2^{Z_U(M, 0) - 2^{|M|-1}} Z_U(B, -1 - |B|)$$

### X4

1	2		9 10		32
V	M		B		



### X8

1	2	12	13	64
V	M		B	

### X16

1	2	16	17	64
V	M		B	
65				128
			B	

### X32

1	2	20	21	64
V	M		B	
65				128
			B	
129				192
			B	
193				256
			B	

## Anweisungen

Eine Anweisung beschreibt eine Änderung des Zustands des Verfahrens. Jede Anweisung hat einige **Gestalten**.

### Regelungsanweisungen

Eine Regelungsanweisung ändert die Ausführung des Verfahrens, wenn ihr Bedingung befriedigt wird. Jede Stelle der Anweisungsbedingung bestimmt einen möglichen Wert der ZE-Bedingung, und die Anweisungsbedingung wird befriedigt, wenn die ZE-Bedingung einen Wert hat, dessen Anweisungsbedingungsstelle 1 gleicht.

Eine Regelungsanweisung hat drei Gestalten.

#### Beständergestalt

1	3	4	5	8	9	12	13	32
0	0	0	*	B	R		W	

In dieser Gestalt:

- ist das Ziel der Nahspeicherort  $R$ ;
- ist die Quelle  $W$ .

#### Hauptspeichergestalt

1	3	4	5	8	9	12	13	16	17	32
0	1	0	*	B	R	Q		A		

In dieser Gestalt:

- ist das Ziel der Nahspeicherort  $R$ ;
- ist die Quelle der Hauptspeicherort, den die Zugabe  $A$  und des Nahspeicherortes  $Q$  bestimmt.

#### Nahspeichergestalt

1	3	4	5	8	9	12	13	16
1	1	0	*	B	R	Q		

In dieser Gestalt sind das Ziel und die Quelle die Nahspeicherorte  $R$  und  $Q$ .

## WGL – Weglass

Nach dieser Anweisung:

- gleicht AZ der Zugabe AZ und der Quelle;
- gleicht das Ziel AZ vor der Ausführung.

1	3	4	5	32
***	0	*****	*****	*****
1	3	4	5	16
***	0	*****	*****	*****

## SPR – Sprung

Nach dieser Anweisung:

- gleicht AZ die Quelle;
- gleicht das Ziel AZ vor der Ausführung.

1	3	4	5	32
***	1	*****	*****	*****
1	3	4	5	16
***	1	*****	*****	*****

## Bewegungsanweisungen

Eine Bewegungsanweisung beschreibt eine Bewegung Angabe zwischen dem Hauptspeicher und dem Nahspeicher.

## BWG – Bewegung

Nach dieser Anweisung:

- wird das Ziel durch die Quelle ersetzt;
- wird die ZE-Bedingung so geändert.

00 nulle Quelle

01 positive Quelle

10 negative Quelle

Diese Anweisung hat vier Gestalten.

### Beständergestalt

1	8	9	12	13	32
00110000	Z			W	

In dieser Gestalt:

- ist das Ziel der Nahspeicherort Z;
- ist die Quelle W.

### Hauptspeichergestalt

1	8	9	12	13	16	17	18	20	21	32
01110000	Z	Q	Ä	G				A		

In dieser Gestalt:

- ist das Ziel der Nahspeicherort Z;
  - wenn die Ä-Stelle 0 gleicht, ist die Quelle der Hauptspeicherort, den die Zugabe von A und vom Nahspeicherort Q bestimmt;
- sonst:

- ist die Quelle der Hauptspeicherort, den der Nahspeicherort  $Q$  bestimmt;
- wird  $A$  zum Nahspeicherort  $Q$  nach der Anweisung zugegeben.

1	8	9	12	13	16	17	18	20	21	32
10110000	Z	Q	Ä	G	A					

In dieser Gestalt:

- wenn die Ä-Stelle 0 gleicht, ist das Ziel der Hauptspeicherort, den die Zugabe von  $A$  und vom Nahspeicherort  $Z$  bestimmt;
- sonst:
  - wird  $A$  zum Nahspeicherort  $Z$  vor der Anweisung zugegeben;
  - ist das Ziel der Hauptspeicherort, den der Nahspeicherort  $Z$  bestimmt;
- ist die Quelle der Nahspeicherort  $Q$ .

### Nahspeichergestalt

1	8	9	12	13	16				
1	1	1	1	0	0	0	0	Z	Q

In dieser Gestalt sind das Ziel und die Quelle die Nahspeicherorte  $Z$  und  $Q$ .

### UWG – Ungeschnittende Bewegung

Der Ablauf dieser Anweisung hängt von der Gestalt ab.

Diese Anweisung hat zwei Gestalten.

1	8	9	12	13	16	17	18	20	21	32			
0	1	1	1	0	0	1		Z	Q	0	G		A

In dieser Gestalt:

- ist das Ziel der Nahspeicherort  $Z$ ;
- ist die Quelle der Hauptspeicherort, den die Zugabe von  $A$  und vom Nahspeicherort  $Q$  bestimmt.

Außerdem wird der genaue Hauptspeicherort gespeichert.

1	8	9	12	13	16	17	18	20	21	32			
1	0	1	1	0	0	1		Z	Q	0	G		A

In dieser Gestalt:

- ist das Ziel der Hauptspeicherort, den die Zugabe von  $A$  und vom Nahspeicherort  $Z$  bestimmt;
- ist die Quelle der Nahspeicherort  $Q$ .

Außerdem erschafft diese Anweisung nicht, wenn eine Schreibung zu dem genauen Hauptspeicherort nach dem letzten **UWG** danach statt gefunden ist.

### VWE – Verfahrenwechsel

Der Ablauf dieser Anweisung hängt von der Gestalt ab.

Diese Anweisung hat zwei Gestalten.

1	8	9	12	13	16	17	32
01110010	R	Q	A				

In dieser Gestalt:

- wird  $ZE$  in der Hauptspeicherort gespeichert, den der Nahspeicherort  $R$  bestimmt;
- wird einen neuen Zustandseintrag aus dem Hauptspeicherort geladen, den die Zugabe von  $A$  und vom Nahspeicherort  $Q$  bestimmt.

1	8	9	12	13	16				
1	1	1	1	0	0	1	0	R	Q

In dieser Gestalt:

- wird  $ZE$  in der Hauptspeicherort gespeichert, den der Nahspeicherort  $R$  bestimmt;

- wird einen neuen Zustandseintrag aus dem Hauptspeicherort geladen, den der Nahspeicherort  $Q$  bestimmt.

### UTB – Unterbrechung

1	8	9	12	13	15	16	17	32
1	0	1	1	0	0	1	0	
				Z		Q	0	
								A

In dieser Anweisung:

- ist die Quelle die Paar Nahspeicherorte ( $Q, Q + 1$ );
- ist das Ziel der Hauptspeicherort, den die Zugabe von  $A$  und vom Nahspeicherort  $Z$  bestimmt.

### Stellenweiseanweisungen

Eine Stellenweiseanweisung beschreibt eine Rechnung über einzelne Stellen.

Jede Stellenweiseanweisung hat vier Gestalten.

#### Beständergestalt

1	4	5	8	9	12	13	32
0	0	1	0	*	*	*	*
				Z			
							W

In dieser Gestalt:

- ist das Ziel der Nahspeicherort  $Z$ ;
- ist die Quelle  $W$ .

#### Hauptspeichergestalt

1	4	5	8	9	12	13	16	17	18	20	21	32
0	1	1	0	*	*	*	*	*	*	*	*	
				Z		Q	Ä	G				
												A

In dieser Gestalt:

- ist das Ziel der Nahspeicherort  $Z$ ;
  - wenn die Ä-Stelle 0 gleicht, ist die Quelle der Hauptspeicherort, den die Zugabe von  $A$  und vom Wert  $Q$  bestimmt;
- sonst:
- ist die Quelle der Hauptspeicherort, den der Nahspeicherort  $Q$  bestimmt;
  - wird  $A$  zum Nahspeicherort  $Q$  nach der Anweisung zugegeben.

1	4	5	8	9	12	13	16	17	18	20	21	32
1	0	1	0	*	*	*	*	*	*	*	*	
				Z		Q	Ä	G				
												A

In dieser Gestalt:

- wenn die Ä-Stelle 0 gleicht, ist das Ziel der Hauptspeicherort, den die Zugabe von  $A$  und vom Wert  $Z$  bestimmt;
- sonst:
- wird  $A$  zum Nahspeicherort  $Z$  bevor der Anweisung zugegeben;
  - ist das Ziel der Hauptspeicherort, den der Nahspeicherort  $Z$  bestimmt;
- ist die Quelle der Nahspeicherort  $Q$ .

#### Nahspeichergestalt

1	4	5	8	9	12	13	16
1	1	1	0	*	*	*	*
				Z		Q	

In dieser Gestalt sind das Ziel und die Quelle die Nahspeicherorte  $Z$  und  $Q$ .

### LVS – Linksverschiebung

Nach dieser Anweisung wird das Ziel um die von der Quelle gegebene Anzahl von Stellen nach links verschoben.

1	4	5	8	9																											32
* * * * 0 0 0 0 *																															
1	4	5	8	9																											16
* * * * 0 0 0 0 * * * * * * *																															

Die ZE-Bedingung wird so geändert:

- 00 nulles Ergebnis
- 11 nichtnulles Ergebnis

### RNS – Rechtsnullverschiebung

Nach dieser Anweisung wird das Ziel um die von der Quelle gegebene Anzahl von Stellen nach rechts verschoben.  
Die linken Stellen werden auf 0 gestellt.

1	4	5	8	9	32																										
* * * * 0 0 0 1 *																															
1	4	5	8	9	16																										
* * * * 0 0 0 1 * * * * * * *																															

Die ZE-Bedingung wird so geändert:

- 00 nulles Ergebnis
- 01 positives Ergebnis
- 10 negatives Ergebnis

### RZS – Rechtsvorzeichenverschiebung

Nach dieser Anweisung wird das Ziel um die von der Quelle gegebene Anzahl von Stellen nach rechts verschoben.  
Die linken Stellen werden auf den Wert der ersten Stelle des Ziels vor der Anweisung gestellt.

1	4	5	8	9	32																										
* * * * 0 0 1 0 *																															
1	4	5	8	9	16																										
* * * * 0 0 1 0 * * * * * * *																															

Die ZE-Bedingung wird so geändert:

- 00 nulles Ergebnis
- 01 positives Ergebnis
- 10 negatives Ergebnis

### DRH – Umdreh

Nach dieser Anweisung wird das Ziel um die von der Quelle gegebene Anzahl von Stellen nach rechts gedreht.

1	4	5	8	9	32																										
* * * * 0 0 1 1 *																															
1	4	5	8	9	16																										
* * * * 0 0 1 1 * * * * * * *																															

Die ZE-Bedingung wird so geändert:

- 01 positives Ergebnis
- 10 negatives Ergebnis

### UND – Durchschnitt

Nach dieser Anweisung wird jede Stelle des Ziels durch den Durchschnitt der entsprechenden Stellen des Ziels und der Quelle ersetzt.

1	4	5	8	9	32
* * * *	0	1	0	0	* * * * * * * * * * * * * * * *
1	4	5	8	9	16
* * * *	0	1	0	0	* * * * * * *

Die ZE-Bedingung wird so geändert:

- 00 nulles Ergebnis
- 11 nichtnulles Ergebnis

### ODR – Vereinigung

Nach dieser Anweisung wird jede Stelle des Ziels durch die Vereinigung der entsprechenden Stellen des Ziels und der Quelle ersetzt.

1	4	5	8	9	32
* * * *	0	1	0	1	* * * * * * * * * * * * * * * *
1	4	5	8	9	16
* * * *	0	1	0	1	* * * * * * *

Die ZE-Bedingung wird so geändert:

- 00 nulles Ergebnis
- 11 nichtnulles Ergebnis

### NIC – Nicht

Nach dieser Anweisung wird jede Stelle des Ziels durch den Wechsel der entsprechenden Stellen der Quelle ersetzt.

1	4	5	8	9	32
* * * *	0	1	1	0	* * * * * * * * * * * * * * * *
1	4	5	8	9	16
* * * *	0	1	1	0	* * * * * * *

Die ZE-Bedingung wird so geändert:

- 01 positives Ergebnis
- 10 negatives Ergebnis

### VZW – Vorzeichenwechsel

Nach dieser Anweisung wird das Ziel durch den Wechsel der Quelle ersetzt.

In der Beständergestalt wird die Quelle nullweitert.

1	4	5	8	9	32
* * * *	0	1	1	1	* * * * * * * * * * * * * * * *
1	4	5	8	9	16
* * * *	0	1	1	1	* * * * * * *

Die ZE-Bedingung wird so geändert:

- 01 positives Ergebnis
- 10 negatives Ergebnis

## Rechenanweisungen

Eine Rechenanweisung beschreibt eine Rechnung.

Alle Rechenanweisungen rechnen Standbeistrichzahlen.

Jede Rechenanweisung hat vier Gestalten.

### Beständergestalt

1	4	5	8	9	12	13	32
0	0	1	0	*	*	*	*
				Z	W		

In dieser Gestalt:

- ist das Ziel der Nahspeicherort  $Z$ ;
- ist die Quelle  $W$ .

### Hauptspeichergestalt

1	4	5	8	9	12	13	16	17	18	20	21	32
0	1	1	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
				Z	Q	Ä	G	A				

In dieser Gestalt:

- ist das Ziel der Nahspeicherort  $Z$ ;
  - wenn die Ä-Stelle 0 gleicht, ist die Quelle der Hauptspeicherort, den die Zugabe von  $A$  und vom Nahspeicherort  $Q$  bestimmt;
- sonst:
- ist die Quelle der Hauptspeicherort, den der Nahspeicherort  $Q$  bestimmt;
  - wird  $A$  zum Nahspeicherort  $Q$  nach der Anweisung zugegeben.

1	4	5	8	9	12	13	16	17	18	20	21	32
1	0	1	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
				Z	Q	Ä	G	A				

In dieser Gestalt:

- wenn die Ä-Stelle 0 gleicht, ist das Ziel der Hauptspeicherort, den die Zugabe von  $A$  und vom Nahspeicherort  $Z$  bestimmt;
- sonst:
- wird  $A$  zum Nahspeicherort  $Z$  bevor der Anweisung zugegeben;
  - ist das Ziel der Hauptspeicherort, den der Nahspeicherort  $Z$  bestimmt;
- ist die Quelle der Nahspeicherort  $Q$ ;

### Nahspeichergestalt

1	4	5	8	9	12	13	16
1	1	1	0	*	*	*	*
				Z	Q		

In dieser Gestalt sind das Ziel und die Quelle die Nahspeicherorte  $Z$  und  $Q$ .

### ZGB – Zugabe

Nach dieser Anweisung wird die Quelle zum Ziel zugegeben.

In der Beständergestalt wird die Quelle vorzeichenweitert.

1	4	5	8	9	32
*	*	*	*	1	0
0 0					

1	4	5	8	9	16
*	*	*	*	1	0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0					

Die ZE-Bedingung wird so geändert:

00 nulles Ergebnis

- 01 positives Ergebnis
- 10 negatives Ergebnis

### UNT – Unterschied

Nach dieser Anweisung wird die Quelle vom Ziel ausgenommen.

In der Beständergestalt wird die Quelle vorzeichenweitert.

1	4	5	8	9	32
* * * *	1	0	0	1	* * * * * * * * * * * * * * * * * *
1	4	5	8	9	16
* * * *	1	0	0	1	* * * * * * *

Die ZE-Bedingung wird so geändert:

- 00 nulles Ergebnis
- 01 positives Ergebnis
- 10 negatives Ergebnis

### VFL – Verfaltung

Nach dieser Anweisung wird die Quelle vom Ziel verfielt.

In der Beständergestalt wird die Quelle vorzeichenweitert.

1	4	5	8	9	32
* * * *	1	0	1	0	* * * * * * * * * * * * * * * * * *
1	4	5	8	9	16
* * * *	1	0	1	0	* * * * * * *

Die ZE-Bedingung wird so geändert:

- 00 nulles Ergebnis
- 01 positives Ergebnis
- 10 negatives Ergebnis

### VTL – Verteilung

Nach dieser Anweisung wird die Quelle vom Ziel verteilt.

In der Beständergestalt wird die Quelle vorzeichenweitert.

1	4	5	8	9	32
* * * *	1	0	1	1	* * * * * * * * * * * * * * * * * *
1	4	5	8	9	16
* * * *	1	0	1	1	* * * * * * *

Die ZE-Bedingung wird so geändert:

- 00 nulles Ergebnis
- 01 positives Ergebnis
- 10 negatives Ergebnis