# Rechenwerk

## Material

* Stift
* Blatt «Akkumulator»

## Fähigkeiten

* kann eine Zahl vom Datenbus lesen oder darauf schreiben
* kann zwei Zahlen addieren und vergleichen

## Aktion «in Akkumulator speichern»

**Datenbus →** **Akkumulator**

1. Schreibe die Zahl des Datenbusses in den Akkumulator.
2. Quittiere die Aktion mit «Fertig».

## Aktion «von Akkumulator lesen»

**Akkumulator →** **Datenbus**

1. Schreibe die Zahl des Akkumulators in den Datenbus.
2. Quittere die Aktion mit «Fertig».

## Aktion «Addieren»

**Datenbus + Akkumulator →** **Akkumulator**

1. Addiere die Zahl des Datenbusses und die Zahl des Akkumulators.
2. Schreibe das Resultat in den Akkumulator.
3. Quittere die Aktion mit «Fertig».

## Aktion «Vergleichen»

1. Vergleiche die Zahl des Datenbusses mit der Zahl des Akkumulators.
2. Falls beide **Zahlen gleich** sind, schreibe eine **0** in den Akkumulator.
3. Falls die **Zahlen unterschiedlich** sind, schreibe eine **1** in den Akkumulator.
4. Quittere die Aktion mit «Fertig».

# Steuerwerk

## Material

* -

## Fähigkeiten

* sagt den anderen, was zu tun ist
* arbeitet Befehle gemäss untenstehender Checkliste den Von Neumann-Zyklus ab

## Aktion «Von Neumann-Zyklus abarbeiten»

1. «Stoppuhr, neue Runde starten.»
2. «Zählwerk, Befehl holen.»
3. «Dekodierwerk, dekodieren.»
4. Beginne wieder bei Punkt 1.

# Zählwerk

## Materialien

* Stift
* Blatt «Programmzähler»

## Fähigkeiten

* kann den aktuellen Befehl aus dem Speicher holen und den Programmzähler für den nächsten Befehl vorbereiten
* kann auf Befehl den Inhalt des Registers «Programmzähler» auf den mitgeteilten Wert setzen

## Vorbereitung

1. Notiere auf dem Programmzähler die Zahl «1»

## Aktion «Befehl holen»

1. «Speicherwerk, von Speicheradresse \_\_ lesen.»  
   ( \_\_ = Inhalt des Registers «Programmzähler»)
2. Erhöhe den Inhalt des Registers «Programmzähler» um 1
3. Quittiere die Aktion mit «Fertig».

## Aktion «Befehlszähler auf \_\_ setzen»

1. Notiere den Wert \_\_ im Register «Programmzähler».
2. Quittiere die Aktion mit «Fertig».

# Speicherwerk

## Material

* Stift
* Speicher-Karten

## Fähigkeiten

* liest vom Speicher
* schreibt in den Speicher

## Aktion «Von Speicheradresse \_\_ lesen»

**Speicher-Karte** **→** **Datenbus**

1. Suche die Speicher-Karte mit der Adresse \_\_.
2. Schreibe den Wert der Speicher-Karte auf den Datenbus.
3. Quittiere die Aktion mit «Fertig.»

## Aktion «In Speicheradresse \_\_ speichern»

**Datenbus →** **Speicher-Karte**

1. Suche die Speicher-Karte mit der Adresse \_\_.
2. Schreibe den Wert des Datenbusses auf die Speicher-Karte.
3. Quittiere die Aktion mit «Fertig».

# Dekodierwerk

## Material

* Stift
* Blatt «Befehlsregister»
* Befehlssatz (Mikrocode)

## Fähigkeiten

* dekodiert Programm-Befehle
* führt dekodierte Befehle aus

## Aktion «Dekodieren»

1. Schreibe den Wert vom Datenbus ins Befehlsregister.
2. Suche den Befehl mit der Nummer \_\_ im Befehlssatz.  
   (\_\_ = 1. Ziffer des Wertes im Befehlsregister)
3. Führe den Befehl aus.
4. Quittiere die Aktion mit «Fertig».

# Stoppuhr

## Material

* Stift
* Notizpapier
* Uhr

## Fähigkeiten

* stoppt die Zeit, die für die Abarbeitung eine Von Neumann-Zyklus erforderlich ist und notiert sie auf dem Notizblatt

## Aktion «Neue Runde starten»

1. Notiere die aktuelle Zeit.
2. Berechne die Zeit, die für die vergangene Runde benötigt wurde.
3. Quittiere die Aktion mit «Fertig».

# Benutzer

## Material

* Stift
* Notizpapier
* Blatt «Datenbus»

## Fähigkeiten

* kann eine Zahl eingeben

## Vorbereitung

1. Lege das Blatt «Datenbus» in die Mitte, so dass es für alle zugänglich ist.

## Aktion «Zahl eingeben»

**Zahl → Datenbus**

1. Notiere eine Zahl zwischen 0 und 99 in den Datenbus.
2. Quittiere die Aktion mit «Fertig»

# Bildschirm

## Material

* Stift
* Blatt «Bildschirm»

## Fähigkeiten

* schreibt Werte auf den Bildschirm

## Aktion «Wert anzeigen»

**Datenbus → Bildschirm**

1. Schreibe den Wert des Datenbusses auf den Bildschirm.
2. Halte das Blatt für die ganze Gruppe sichtbar für einige Sekunden in die Höhe.
3. Quittiere die Aktion mit «Fertig».

Speicheradresse 1

1A

(Programm 1)

Speicheradresse 3

2C

(Programm 1)

Speicheradresse 2

3B

(Programm 1)

Speicheradresse 4

4C

(Programm 1)Speicheradresse 5

50

(Programm 1)

Speicheradresse B

42

(Programm 1)Speicheradresse A

23

(Programm 1)

Speicheradresse 1

6A

(Programm 2)

Speicheradresse 3

1A

(Programm 2)

Speicheradresse 2

6B

(Programm 2)

Speicheradresse 4

3B

(Programm 2)Speicheradresse 5

2C

(Programm 2)

Speicheradresse 7

50

(Programm 2)

Speicheradresse 6

4C

(Programm 2)

Speicheradresse 1

6A

(Programm 3)

Speicheradresse 3

78

(Programm 3)

Speicheradresse 2

1A

(Programm 3)

Speicheradresse 4

80

(Programm 3)Speicheradresse 5

2B

(Programm 3)

Speicheradresse 7

50

(Programm 3)

Speicheradresse 6

4B

(Programm 3)

Speicheradresse 8

32

(Programm 3)Speicheradresse 1

1A

(Programm 4)

Speicheradresse 3

2A

(Programm 4)

Speicheradresse 2

39

(Programm 4)

Speicheradresse 4

4A

(Programm 4)Speicheradresse 5

78

(Programm 4)

Speicheradresse 7

50

(Programm 4)

Speicheradresse 6

80

(Programm 4)

Speicheradresse 8

10

(Programm 4)Speicheradresse 9

02

(Programm 4)

Befehlssatz (Mikrocode)

**Befehl 1**:

«Speicherwerk, von Speicheradresse \_\_ lesen.» (\_\_ = 2. Ziffer im Register)

«Rechenwerk, in Akkumulator speichern.»

**Befehl 2**:

«Rechenwerk, von Akkumulator lesen.»

«Speicherwerk, in Speicheradresse \_\_ speichern.» (\_\_ = 2. Ziffer im Register)

**Befehl 3**:

«Speicherwerk, von Speicheradresse \_\_ lesen.» (\_\_ = 2. Ziffer im Register)

«Rechenwerk, addieren.»

**Befehl 4**:

«Speicherwerk, von Speicheradresse \_\_ lesen.» (\_\_ = 2. Ziffer im Register)

«Bildschirm, Wert anzeigen.»

**Befehl 5**:

«An alle, das Programm ist fertig.»

**Befehl 6**:

«Benutzer, Zahl eingeben.»

«Speicherwerk, in Speicheradresse \_\_ speichern.» (\_\_ = 2. Ziffer im Register)

**Befehl 7**:

«Speicherwerk, von Speicheradresse \_\_ lesen.» (\_\_ = 2. Ziffer im Register)

«Rechenwerk, vergleichen.»

**Befehl 8**:

«Rechenwerk, von Akkumluator lesen.»

**Nur falls die Zahl auf dem Datenbus gleich 1 ist**: «Zählwerk, Programmzähler auf 1 setzen.»