



Arbeitsblatt 4

Thema: Hardwarearchitektur — Von-Neumann-Architektur
(Kapitel 4)

Bearbeitungshinweise

- **Arbeitsform:** Gruppenarbeit (2–3 Personen).
- **Abgabe:** 1–2 Seiten Handout (Stichpunkte, Skizzen/Diagramme & Quellen).
- **Präsentation:** 7–10 Minuten pro Gruppe.
- **Quellen:** Internet/Lehrvideos/Bücher; Quellen am Ende angeben.
- **Bezug:** Inhalte zu Kapitel 3 *Hardwarearchitektur*.

Ziel

Ihr versteht Aufbau, Komponenten und Arbeitsweise der **Von-Neumann-Architektur** und könnt Vorteile, Nachteile und Abgrenzung zur Harvard-Architektur erläutern.

Gruppenauftrag

Aufgabe 1: Hintergrund.

[6 BE]

Wer war *John von Neumann*? In welchem historischen Kontext (1940er) entstand die Architektur? Nenne wichtige Projekte/Computer der Zeit.

Aufgabe 2: Grundidee der Von-Neumann-Architektur.

[8 BE]

Erklärt den Begriff „*Speicherprogrammiertechnik*“. Warum ist ein gemeinsamer Speicher für Programm *und* Daten so bedeutsam? Skizziert das Grundschemata (Blockdiagramm).

Aufgabe 3: Hauptkomponenten (präzise beschreiben).

[12 BE]

Aufgabe 3:a) ALU (Rechenwerk): Aufgaben, typische Operationen, Rolle des Übertrags/Flags.

Aufgabe 3:b) Steuerwerk (Control Unit): Befehlsholung, Dekodierung, Steuersignale.

Aufgabe 3:c) Speicher: Welche Arten von Informationen liegen dort? (Programm, Daten, Stack ...)

Aufgabe 3:d) Ein-/Ausgabe (I/O): Beispiele (Tastatur, Display, Netz), wie angebunden?

Aufgabe 3:e) Bus-System: Adress-, Daten- und Steuerbus – Zweck und Zusammenspiel.

Aufgabe 4: Arbeitsweise: Fetch–Decode–Execute.

[10 BE]

Beschreibt den Von-Neumann-Zyklus (Befehl holen → decodieren → ausführen). Veranschaulicht das an *einem* einfachen Maschinenbefehl (z. B. LOAD, ADD, STORE) mit einem Mini-Beispiel.

Aufgabe 5: Vor- und Nachteile.

[8 BE]

Warum war das Modell revolutionär? Welche Grenzen gibt es (z. B. *Von-Neumann-Flaschenhals*) und wodurch entstehen sie?

Aufgabe 6: Vergleich (optional): Harvard vs. Von Neumann.

[6 BE]

Was unterscheidet die Harvard-Architektur? Wo wird sie eingesetzt? Nenne ein konkretes Beispiel (z. B. Mikrocontroller/DSP) und begründe, warum Harvard dort sinnvoll ist.

Hausaufgaben / Vertiefung

Aufgabe 1: Skizze mit Legende.

[6 BE]

Zeichne ein eigenes Blockdiagramm einer Von-Neumann-CPU (ALU, Steuerwerk, Speicher, I/O, Busse). Beschrifte alle Pfeile kurz (welche Signale/Informationen fließen?).

Aufgabe 2: Beispielablauf.

[6 BE]

Simuliere auf einer halben Seite den Ablauf von zwei Befehlen (z. B. `LOAD A`, `ADD B`, `STORE A`) im *Fetch-Decode-Execute*-Zyklus. Was passiert in welchem Takt? Welche Register/Busse sind beteiligt?

Aufgabe 3: Kurzvergleich.

[4 BE]

Erkläre in 5–6 Sätzen, wie „getrennte Instruktions-/Daten-Caches“ (I-Cache/D-Cache) das Von-Neumann-Prinzip *ergänzen* und wo trotzdem der Flaschenhals bleibt.