

Lass uns nun ein **echtes, verständliches Beispiel für einen 3D-Tensor** zeigen

🌀 Beispiel: Ein 3D-Tensor – ein „Würfel aus Zahlen“

Ein **3D-Tensor** ist wie ein **Würfel**, in dem Zahlen gespeichert sind.

> Er hat **3 Dimensionen**: **Länge × Breite × Höhe**

> Jede Position im Würfel enthält eine Zahl.

🔍 Beispiel: Temperatur-Werte für 2 Tage, 2 Orte, 2 Stunden

Stell dir vor:

- Du hast **2 Tage** (Tag 0 und Tag 1)

- In **jedem Ort** (Ort A und Ort B)

- Bei **jeder Stunde** (Stunde 0 und Stunde 1)

Du machst ein Wärme-Monitoring.

Dann hast du eine **Tabelle** wie diese:

	Stunde 0	Stunde 1
Tag 0	Ort A: 15°C Ort B: 18°C	
Tag 0	Ort A: 16°C Ort B: 19°C	
Tag 1	Ort A: 14°C Ort B: 17°C	
Tag 1	Ort A: 15°C Ort B: 18°C	

Das ist ein **3D-Tensor** von Größe **2 × 2 × 2**.

🚀 Wie sieht das in C aus?

In C wird ein 3D-Tensor **als 1D-Array** dargestellt – mit einem **"flach"** Ansatz.

👉 3D-Tensor: Größe 2×2×2

- Index: `tensor[Tag][Ort][Stunde]`

- Die Werte sind Zahlen (z. B. Grad Celsius)

✓ C-Code: 3D-Tensor (2×2×2) – mit Ausgabe und einfachem Zugriff

```
#include <stdio.h>

#include <locale.h>

// Funktion: Ausgabe eines 3D-Tensors (2×2×2)
void print_3d_tensor(float tensor[2][2][2]) {
    printf("3D-Tensor (2×2×2) - Temperatur (°C)\n");
    printf("    Stunde 0    Stunde 1\n");
    printf("Tag 0:\n");
    for (int i = 0; i < 2; i++) {
        printf(" Ort %d: [ %.1f, %.1f ]\n", i,
            tensor[0][i][0], tensor[0][i][1]);
    }
    printf("Tag 1:\n");
    for (int i = 0; i < 2; i++) {
        printf(" Ort %d: [ %.1f, %.1f ]\n", i,
            tensor[1][i][0], tensor[1][i][1]);
    }
}

// Funktion: Setze einen Wert in einem 3D-Tensor
void set_value(float tensor[2][2][2], int tag, int ort, int stunde, float value) {
    tensor[tag][ort][stunde] = value;
}

// Funktion: Berechne Durchschnitt der Werte in einem Tag
float avg_temperature(float tensor[2][2][2], int tag) {
    float sum = 0.0;
    for (int ort = 0; ort < 2; ort++) {
        for (int stunde = 0; stunde < 2; stunde++) {
            sum += tensor[tag][ort][stunde];
        }
    }
    return sum / 4.0; // 4 Werte pro Tag
}
```

```

int main() {
    // Erstelle ein 3D-Tensor: 2x2x2 (Tag x Ort x Stunde)
    setlocale(LC_ALL, "de-DE.UTF8");
    float temp[2][2][2]; // 2 Tage, 2 Orte, 2 Stunden

    // Fülle mit Beispielwerten
    set_value(temp, 0, 0, 0, 15.0); // Tag 0, Ort A, Stunde 0 → 15°C
    set_value(temp, 0, 0, 1, 16.0); // Tag 0, Ort A, Stunde 1 → 16°C
    set_value(temp, 0, 1, 0, 18.0); // Tag 0, Ort B, Stunde 0 → 18°C
    set_value(temp, 0, 1, 1, 19.0); // Tag 0, Ort B, Stunde 1 → 19°C

    set_value(temp, 1, 0, 0, 14.0); // Tag 1, Ort A, Stunde 0 → 14°C
    set_value(temp, 1, 0, 1, 15.0); // Tag 1, Ort A, Stunde 1 → 15°C
    set_value(temp, 1, 1, 0, 17.0); // Tag 1, Ort B, Stunde 0 → 17°C
    set_value(temp, 1, 1, 1, 18.0); // Tag 1, Ort B, Stunde 1 → 18°C

    // Ausgabe des Tensors
    print_3d_tensor(temp);

    // Berechne Durchschnitt für Tag 0
    float avg_day0 = avg_temperature(temp, 0);
    printf("\nDurchschnittstag 0: %.1f °C\n", avg_day0);

    // Berechne Durchschnitt für Tag 1
    float avg_day1 = avg_temperature(temp, 1);
    printf("Durchschnittstag 1: %.1f °C\n", avg_day1);

    return 0;
}

```

🔍 Was passiert in diesem Programm?

| Schritt | Was tun |

- | 1 | Erstelle ein 3D-Array: `float temp[2][2][2]` |
- | 2 | Setze Werte für Temperatur an verschiedenen Positionen |
- | 3 | Zeige den 3D-Tensor in einer übersichtlichen Tabelle |
- | 4 | Berechne Durchschnittstemperatur pro Tag |

📢 Ausgabe auf der Konsole:

3D-Tensor (2×2×2) - Temperatur (°C)

Stunde 0 Stunde 1

Tag 0:

Ort 0: [15.0, 16.0]

Ort 1: [18.0, 19.0]

Tag 1:

Ort 0: [14.0, 15.0]

Ort 1: [17.0, 18.0]

Durchschnittstag 0: 17.0 °C

Durchschnittstag 1: 16.0 °C

🤔 Warum ist das wichtig?

- In **Bildverarbeitung**: Ein Bild ist ein 3D-Tensor (Breite × Höhe × Farbkanal).
- In **Künstlicher Intelligenz**: Neuronale Netze arbeiten mit Tensoren – z. B. ein Bild als 3D-Array.
- In **Physik**: Spannungen, Kräfte, Felder sind Tensoren.

🚀 Kurz: Was ist ein 3D-Tensor?

> Ein **3D-Tensor** ist ein **mehrdimensionaler Kasten** aus Zahlen mit **3 Dimensionen**.

> Es ist wie ein **Würfel**, in dem jede Position eine Zahl hat.

> In C wird es als **3D-Array** dargestellt: `float[2][2][2]`.

✅ Fazit

✅ Dieses Beispiel zeigt:

- Ein **echtes 3D-Tensor-Objekt**
- Wie man es **in C erzeugt und verwendet**