



Universität Augsburg  
Fakultät für Angewandte  
Informatik

# Multithreading

Prozessorbau

David Heim

# Background: Multithreading

---

- Eine Form des Thread-Level Parallelism
- Mehrere Threads teilen sich die Ausführungseinheiten eines Kerns

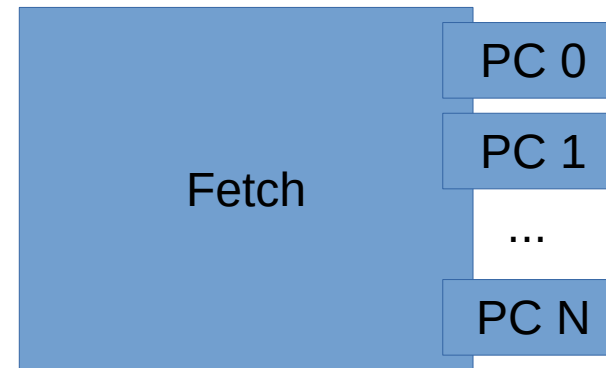
2 Ansätze:

- Fine-grained Multithreading
- Course-grained Multithreading

# Implementation

Jeder Thread benötigt seinen eigenen State:

- Eigenen Program Counter

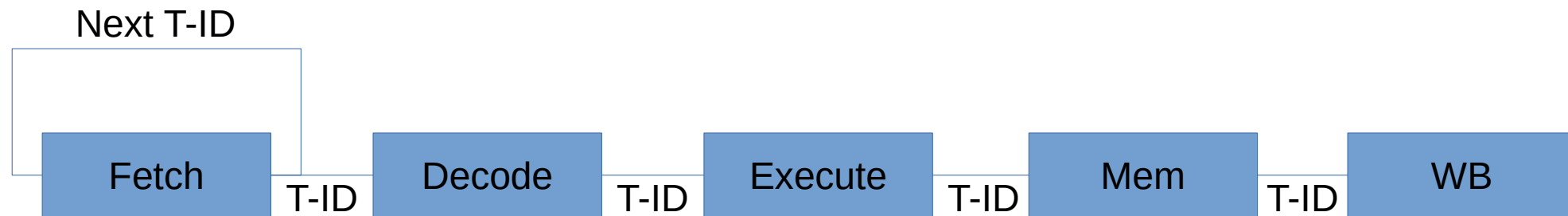


- Eigenes Register Set



# Implementation

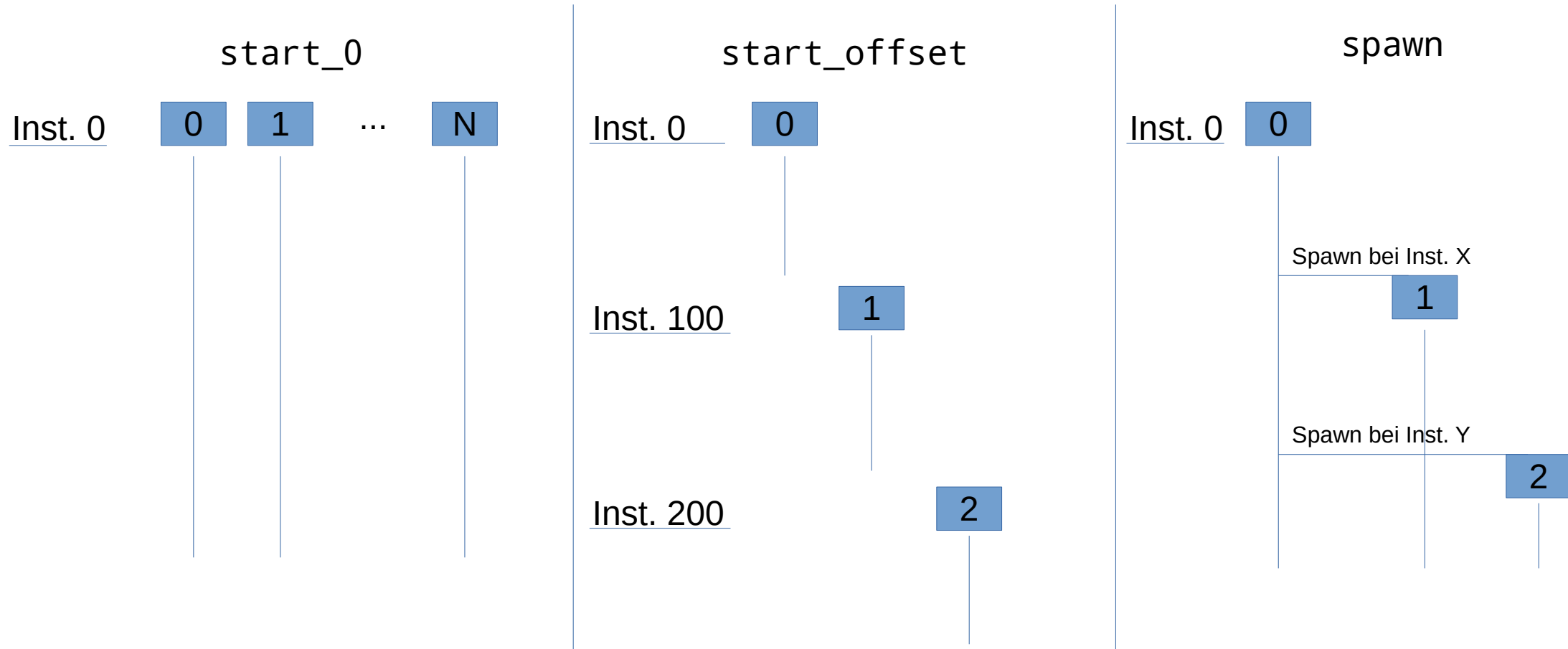
- Jede Stage muss wissen, welcher Thread gerade in ihr ausgeführt wird



- Jump/Clear/Interlock/Foward:  
Thread-ID des jeweiligen Threads muss mitgegeben werden

# Implementation

- Drei Konfigurationen:



# Implementation

---

Zwei zusätzliche Instruktionen:

- Thread-ID des aktuellen Threads in Register:

```
csrr 0x71D, #reg
```

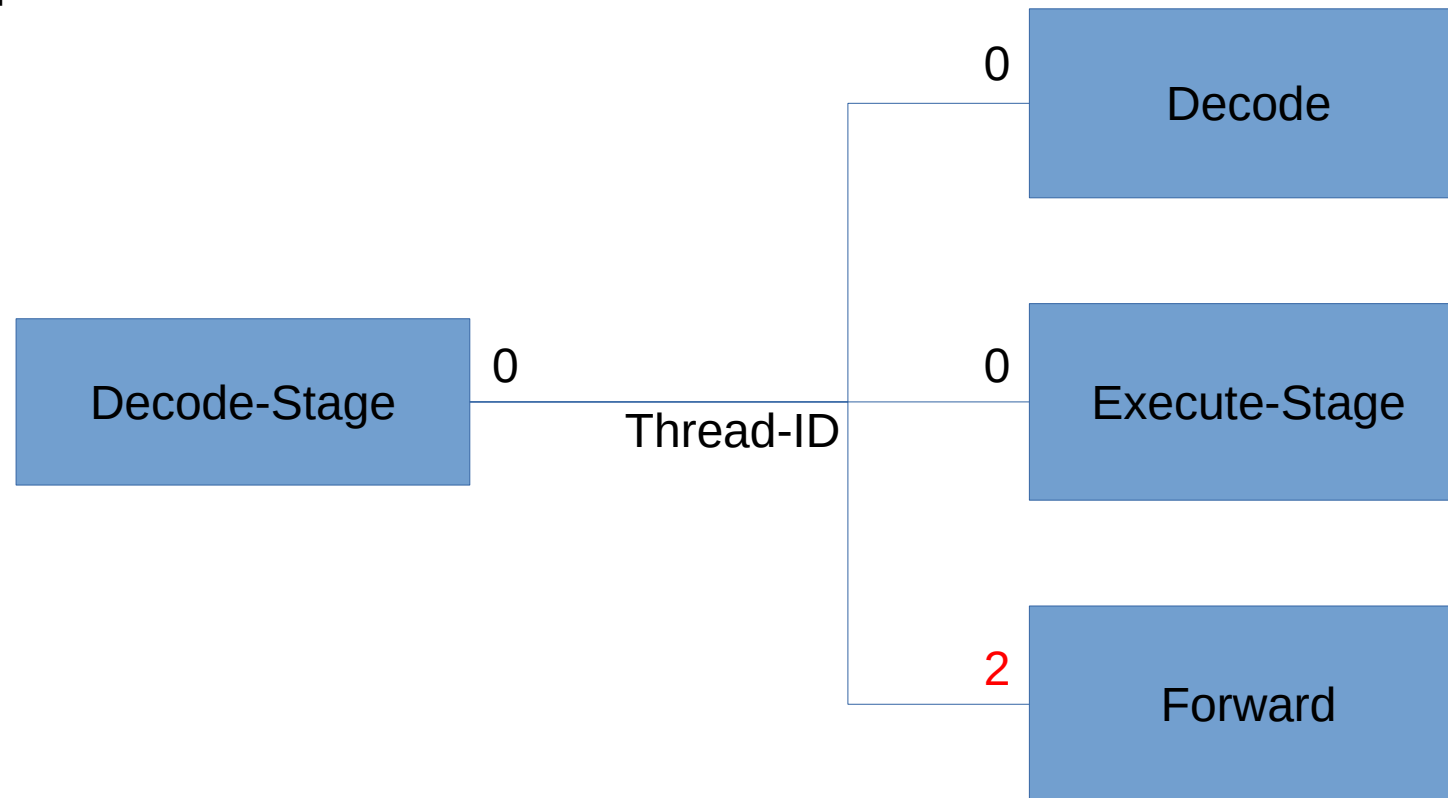
- Spawn Thread X bei Adresse aus Register:

```
la    #reg, #address
```

```
csrw 0x70X, #reg
```

# Probleme: FPGA Hell

Ab 4 Threads spielt das Board verrückt:



## Probleme: FPGA Hell







Universität Augsburg  
Fakultät für Angewandte  
Informatik

Noch Fragen?