# Prozessorvergabe - Multiprozessoren: Anwendungsfäden

❑ **Prozessorvergabe auf Anwendungsebene (user level threads)**

***Bellosa, F.: Three Dimensions of Scheduling. Arbeitsberichte des IMMD, Band 31, Nummer 12, Dezember 1998, 192 Seiten.***

**Prozessorvergabe auf Anwendungsebene besser an Aufgabenstellung anpaßbar**

- Alle Schedulingoperationen im gleichen Adreßraum
  ➡ Reduktion von Fehlzugriffen
- Vergabealgorithmen können an Aufgabe angepaßt werden, z. B. Verzicht auf verdrängende Zuordnung
- Bessere Anpaßbarkeit der Datenstrukturen für Verwaltungsdaten

❑ **Besondere Berücksichtigung der Fähigkeiten von NUMA-Architekturen möglich**

- **Möglichst keine globalen Datenstrukturen (Warteschlangen, Koordinierungsobjekte) wegen der Gefahr von Engpässen**
- **Zuordnung zu Prozessor mit gutem Zugang zu den benötigten Daten**
- **Vorausschauendes Puffern zur besseren Überlappung von Berechnung und Transport**

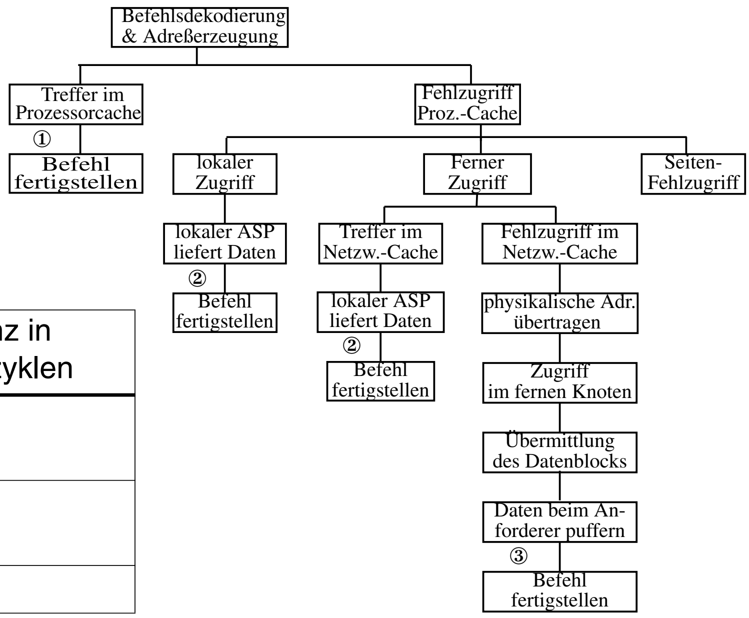






# Prozessorvergabe - Multiprozessoren: Anwendungsfäden

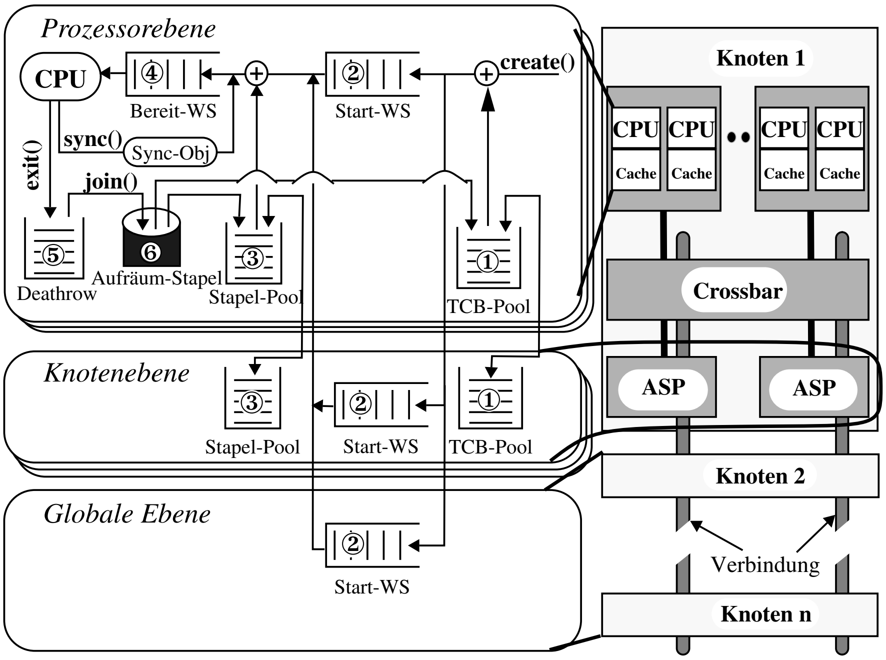
❑ **Beispielhafte Realisierung für Convex SPP 1000 (Architektur sehr ähnlich HP 9000 V2500):**




| | Speicherhierarchie | Latenz in Taktzyklen |
|---|---|---|
| ① | Prozessor-Cache | 1 |
| ② | Knotenlokaler ASP | 50 |
| ③ | Ferner ASP | 200 |

# Prozessorvergabe - Multiprozessoren: Anwendungsfäden

- ❑ **Architektur der Datenstrukturen in Anlehnung an die Hardware-Architektur**





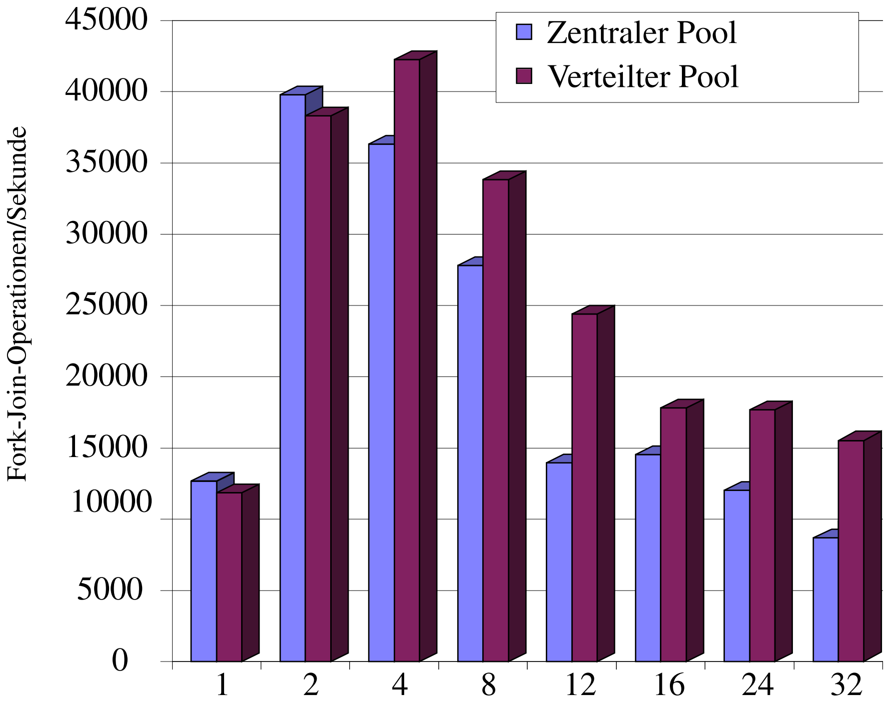
Universität Erlangen-Nürnberg, IMMD IV, F. Hofmann





# Prozessorvergabe - Multiprozessoren: Anwendungsfäden

- ❑ **Vergleich zentraler und verteilter Haltung des Pools für Kontrollblöcke**





Universität Erlangen-Nürnberg, IMMD IV, F. Hofmann

# BP 2 Prozessorvergabe - Multiprozessoren: Anwendungsfäden

❑ **Schnelle Umschaltung**

- **Durch Prozeßumachalter-Faden**
- **Vorausschauend**
  - Vergleich von Umschaltzeiten

| Operation | Takt Zyklen |
|---|---|
| Kontextumschaltung zwischen Fäden mit den zugehörigen Informationen im Cache | 153 |
| Kontextumschaltung zwischen Fäden im gleichen Knoten | 1122 |
| Kontextumschaltung zwischen Fäden in unterschiedlichen Knoten | 1805 |





# BP 2 Prozessorvergabe - Multiprozessoren: Anwendungsfäden

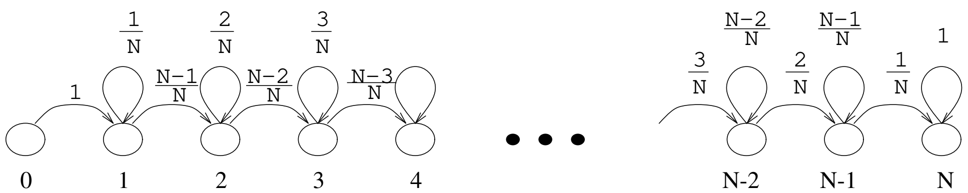
❑ ***Reload Transient Model***

◆ **Bei Zuordnung Berücksichtigung der Arbeitsmenge eines Fadens, die sich im Pufferspeicher befindet; im weiteren als “Fußabdruck” (footprint) bezeichnet**

◆ **Wie kann die Größe des Fußabdrucks ermittelt werden?**

◆ **Abschätzung anhand eines Markovmodells**

- **Laufende Fäden steigern die Zahl der gültigen Cachezeilen**



## Prozessorvergabe - Multiprozessoren: Anwendungsfäden

Zugehörige Übergangsmatrix

$$P = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \frac{1}{N} & \frac{N-1}{N} & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & \frac{2}{N} & \frac{N-2}{N} & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & & & \ddots & \ddots & & \vdots \\ & & & & & & 0 \\ 0 & & & \cdots & 0 & \frac{N-1}{N} & \frac{1}{N} \\ 0 & & & & \cdots & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

➡ Mittlere Größe $E[F|V = v, M = n]$ des Fußabdrucks, wenn zunächst v Pufferzeilen gültig sind nach n Fehlzugriffen: $F_v^n = \sum_{j=0}^{N} j \cdot P^n[v, j]$

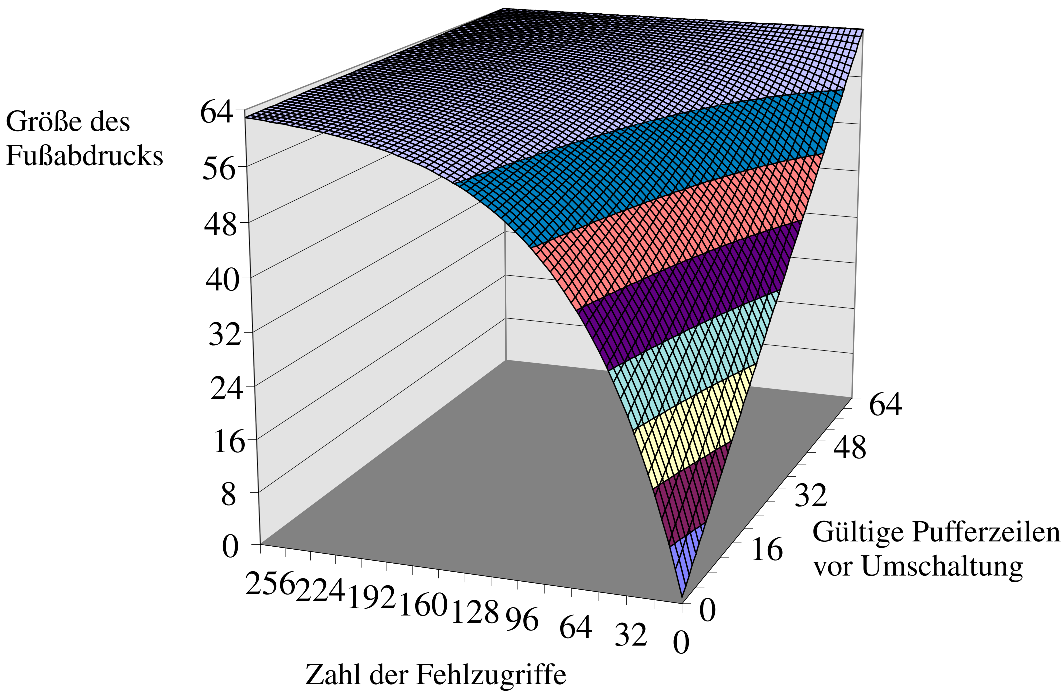






## Prozessorvergabe - Multiprozessoren: Anwendungsfäden

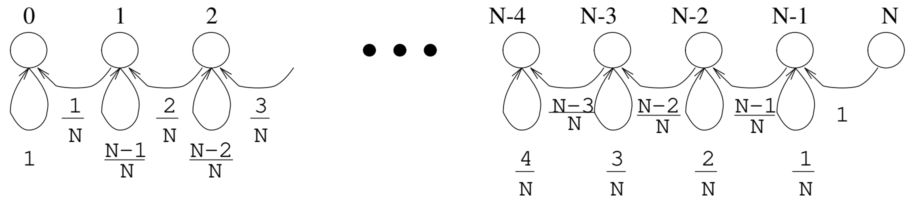
- **Direkt abgebildeter Pufferspeicher, 64 Zeilen (ähnlich bei anderer Pufferzeilenzahl)**



# Prozessorvergabe - Multiprozessoren: Anwendungsfäden

## Verlust gültiger Cachezeilen

- Blockierte Fäden verlieren Cachezeilen auf Grund von Fehlzugriffen anderer Fäden





Universität Erlangen-Nürnberg, IMMD IV, F. Hofmann