

# QNX

## Ein Echtzeit-Betriebssystem

- Was ist QNX?
- Was ist ein Echtzeit-Betriebssystem?
- Der Kernel und seine Umgebung



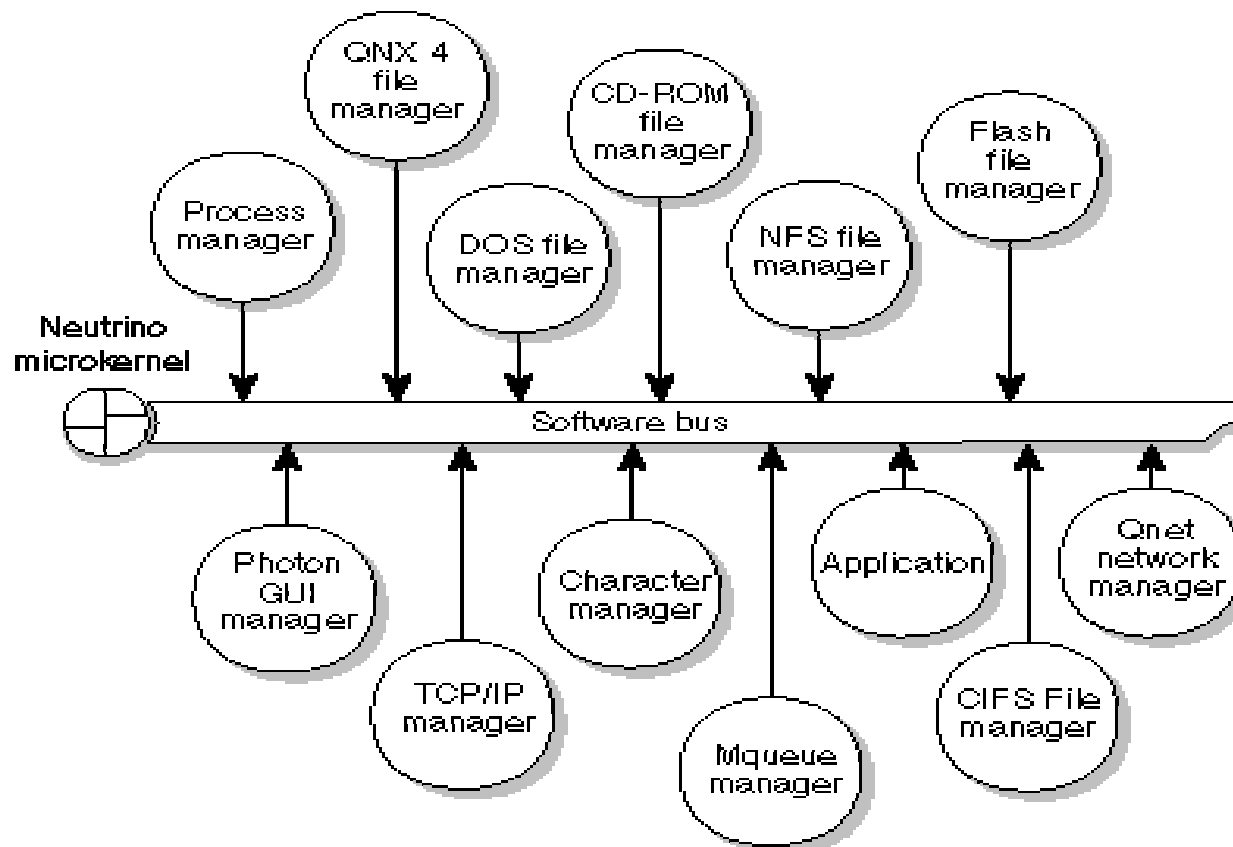
# Was ist QNX?

- Microkernel-Echtzeit-Betriebssystem
- Entwickelt von QNX Software Systems seit 1980
- POSIX kompatibel
- Einsatz in Luftfahrt, Consumer Electronics, Medizin- und Kommunikationstechnik

# Was ist ein Echtzeit-OS?

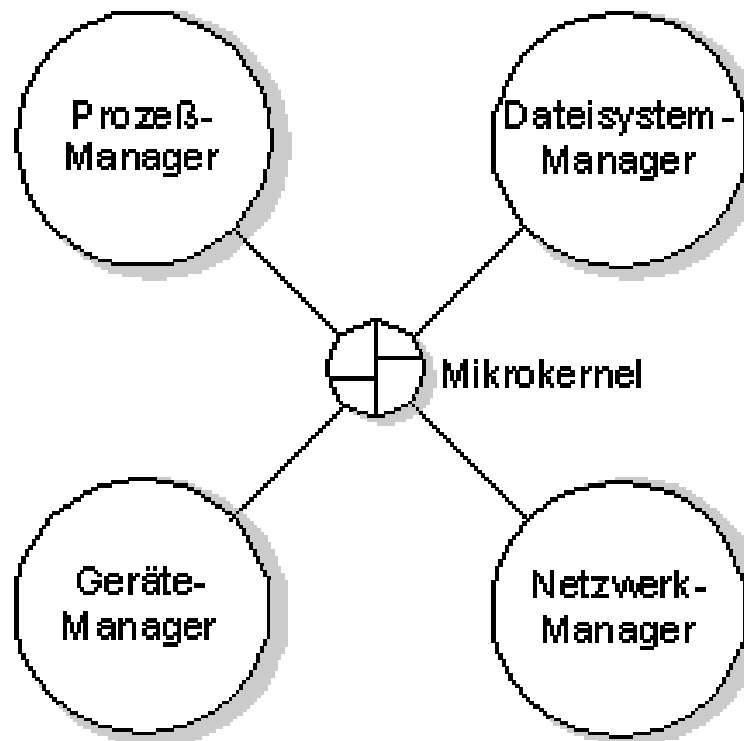
- Vorsehbare, definierte Zeit, um auf einen Interrupt zu reagieren
- Wichtig bei Steuerungssystemen

# Der QNX-Kernel und sein Umfeld



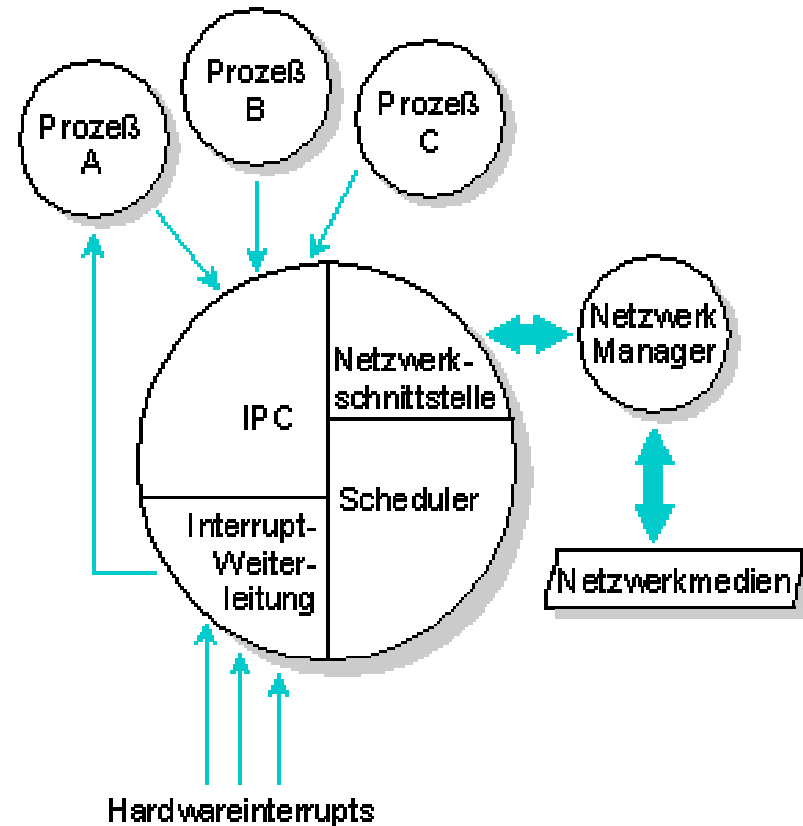
# Der QNX-Kernel und sein Umfeld

- Selten fehlende Komponenten:



# Der QNX-Microkernel

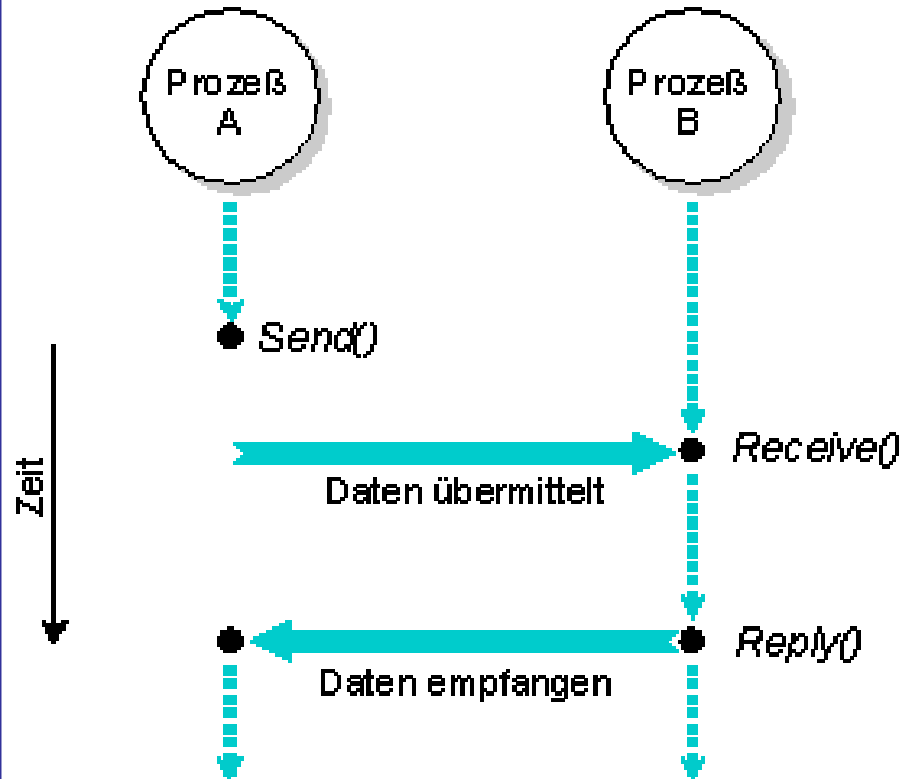
- Inter-Prozess-Kommunikation (IPC)
- Netzwerkkommunikation
- Scheduler
- Interruptweiterleitung



# Inter-Prozess-Kommunikation

- Wegen Speicherschutzmechanismen einzige Möglichkeit zur schnellen Kommunikation zwischen zwei Prozessen

# IPC über Nachrichten



- Kernel kennt den Inhalt der Nachrichten selbst nicht
- Bedingter Empfang möglich `Creceive()`
- Mittel zur Synchronisation

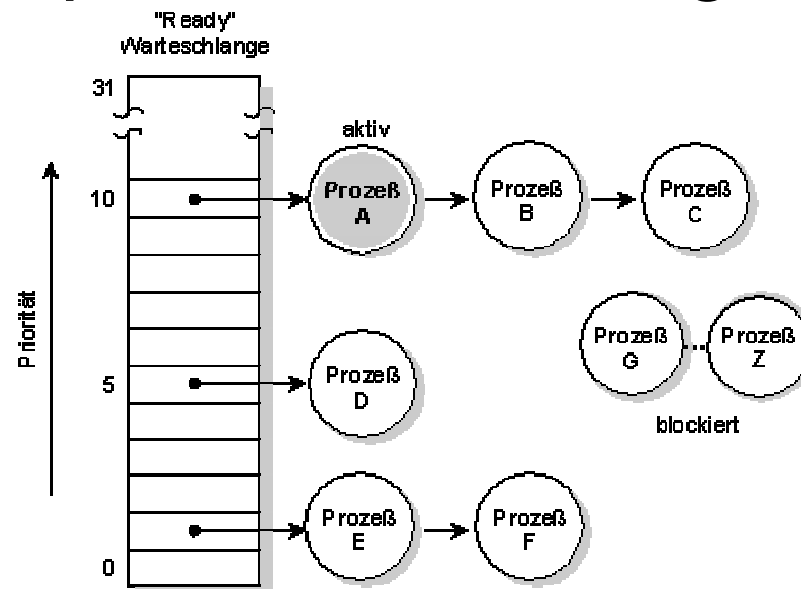


# IPC über Proxies

- Prozess kann mit *qnx\_proxy\_attach()* einen Proxy mit fester Nachricht erzeugen
- Anderer Prozess kann mit *trigger()* die Zustellung der Nachricht auslösen und wird dabei nicht blockiert

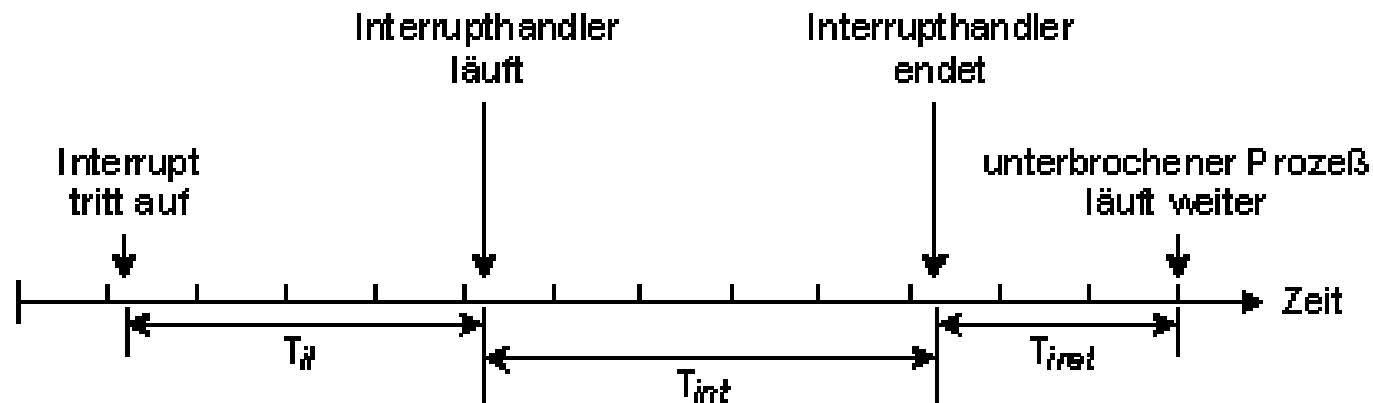
# Scheduling

- Scheduling nach Priorität, preemptiv
- Bei gleicher Priorität: FIFO, Round-Robin oder Adaptive-Scheduling



# Zeiten bei Interrupts

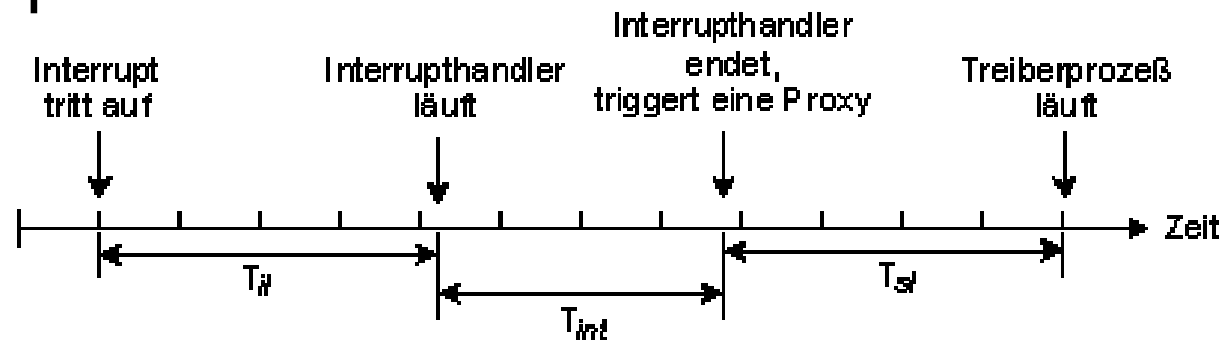
- Interrupt-Latenzzeit: Zeit bis der Interrupthandler anläuft



$T_{lat}$  Interrupt-Latenzzeit  
 $T_{int}$  Interrupt-Ausführungszeit  
 $T_{ret}$  Interrupt-Abschlußzeit

# Zeiten bei Interrupts

- Scheduling-Latenzzeit: Zeit Zwischen Beendigung des Interrupt-Handlers und der Ausführung des ersten Befehls des Treiberprozess



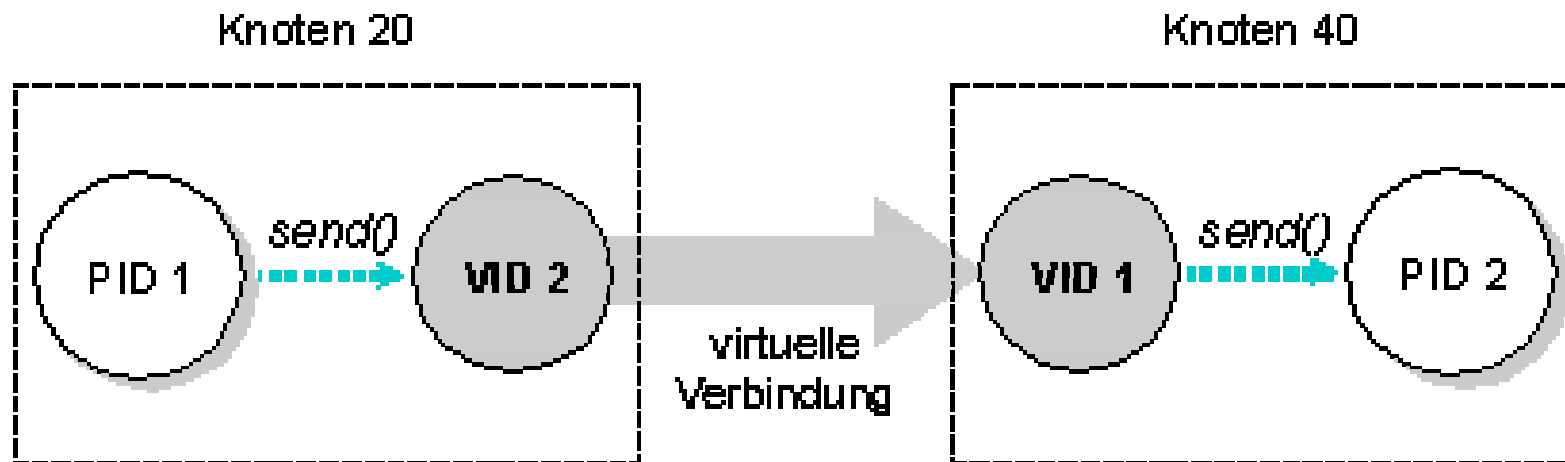
$T_H$  Interrupt-Latenzzeit  
 $T_{int}$  Interrupt-Ausführungszeit  
 $T_{st}$  Scheduling-Latenzzeit

# Der Netzwerk-Manager

- Aktiviert Code in Kernel und Prozessmanager
- Für Prozess IPC über Netzwerk kein Unterschied
- Ressourcen des ganzen Netzwerk stehen zur Verfügung

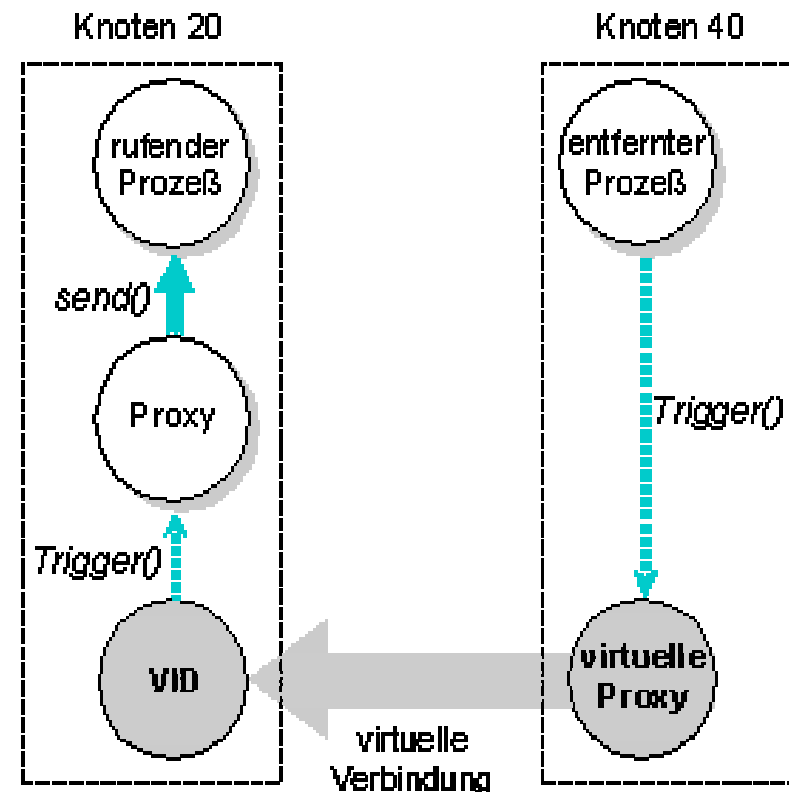
# IPC über Netzwerk

- Nachrichten werden mit Hilfe von virtuellen Prozessen zu gestellt



# IPC über Netzwerk

- Virtuelle Proxies zur Kommunikation über das Netzwerk



# QNX

## Ein Echtzeit-Betriebssystem

- Neuer Kernel: QNX6 / Neutrino
- Für Entwickler und Privatanwender  
freier Download unter: [get.qnx.com](http://get.qnx.com)

