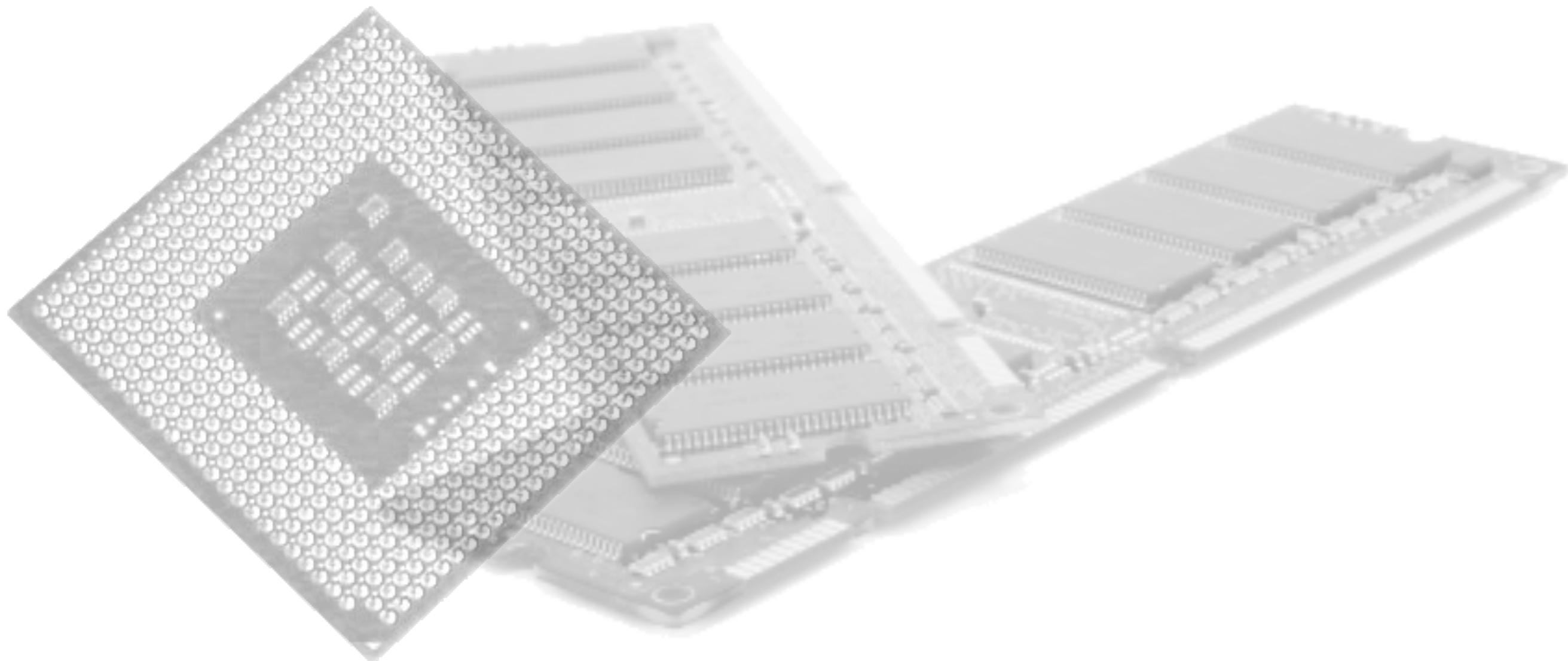
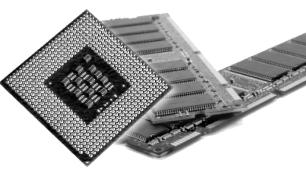


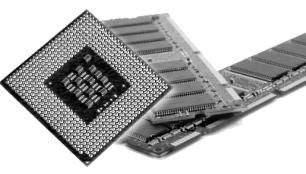
BIOS / UEFI





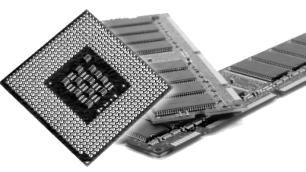
BIOS

- **Basic Input/Output System (BIOS)**
- Firmware eines x86 PCs
- in einem EEPROM (electrically erasable programmable read-only memory) gespeichert
- Aufgaben:
 - wird nach dem Einschalten des PCs ausgeführt
 - die Peripherie wird eingebunden und die Hardware überprüft
 - das Betriebssystem (in der Regel auf einem Datenträger) wird gestartet
 - Treiber werden teilweise in der Bootphase vom BIOS geladen

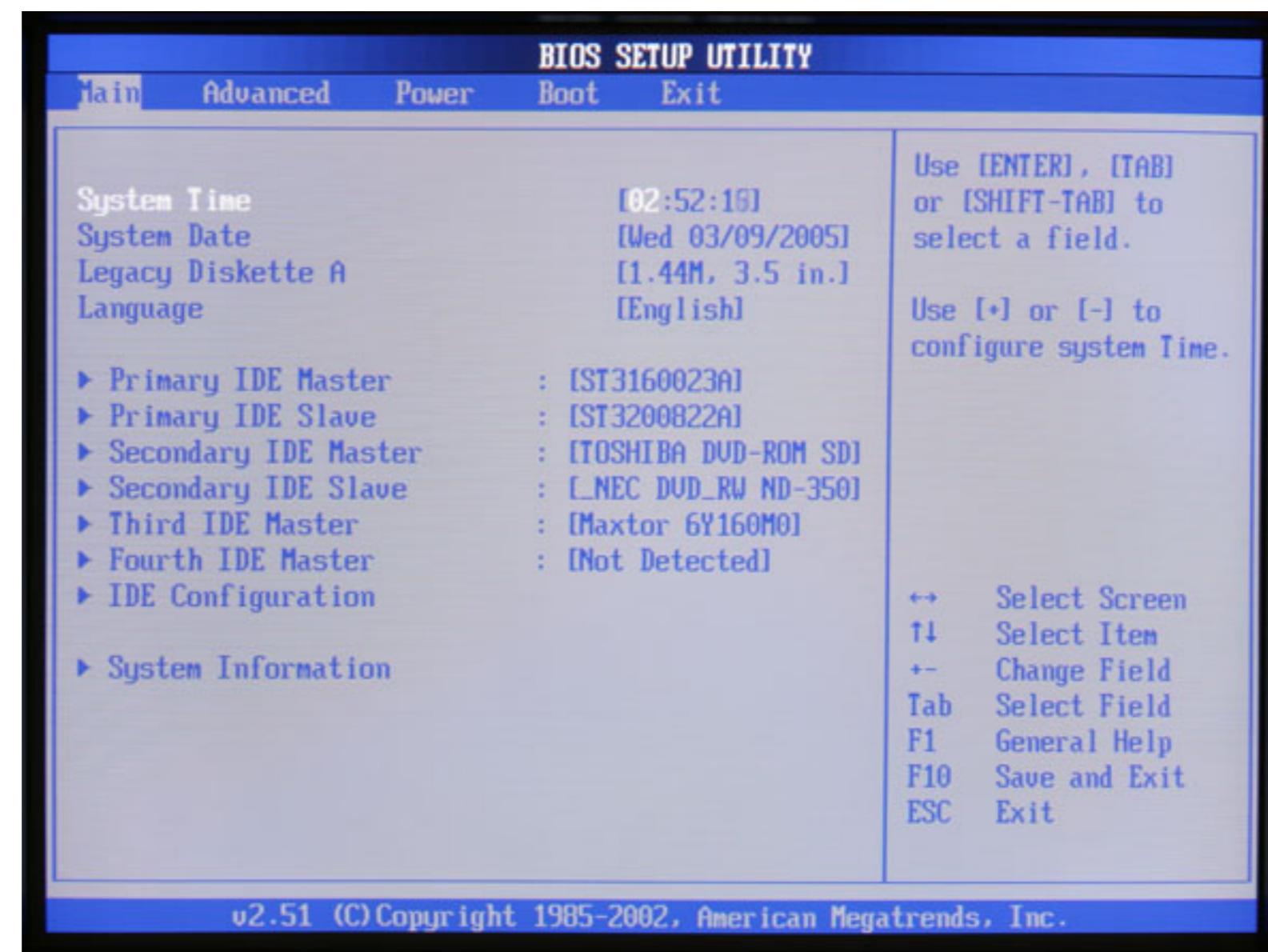


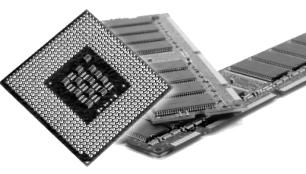
BIOS

- Funktionen:
 - Power-on self-test (POST)
 - Selbsttest, ob alle Komponenten funktionsfähig sind
 - Initialisierung der Hardware
 - Konfiguration und Überprüfung von Steckkarten
 - ggf. BIOS Passwort
 - ggf. Festplatten Passwort
 - Startbildschirm
 - BIOS-Setup
 - Grafikkarte
 - Netzwerkkarte
 - Controller für den Speicher
 - Laden des Bootsektors (von einem Speicher; Reihenfolge kann im BIOS-Setup festgelegt werden)



BIOS

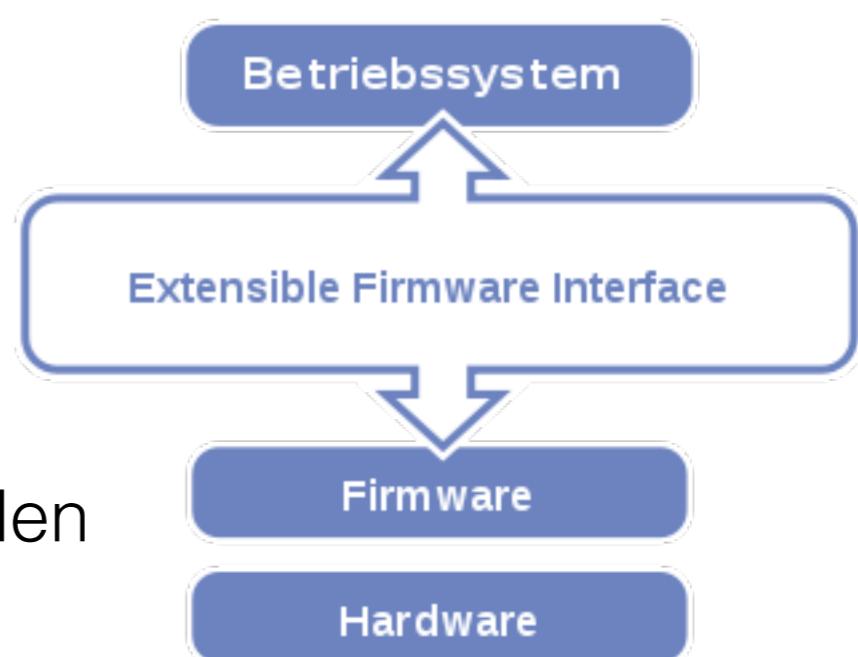


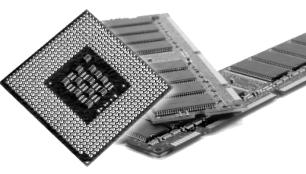


UEFI



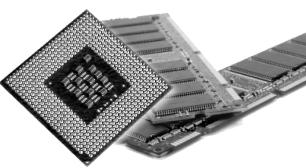
- Unified Extensible Firmware Interface (UEFI)
- Nachfolger des BIOS
- auf 64-Bit Systeme optimiert
- mit Secure Boot
 - nur vorher signierte Bootloader werden geladen
- einfacher zu bedienen (meist mit Maus)
- u.U. schnellerer Startvorgang





UEFI

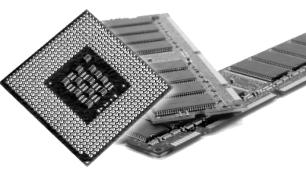
- Funktionen:
 - einfach zu erweitern
 - Netzwerkmodul
 - hochauflösende Grafikkarten werden unterstützt
 - BIOS-Emulator
 - Shell
 - Treiber können integriert werden
 - der Boot-Loader kann ersetzt werden
 - GPT um mit Festplatten > 2TB kommunizieren zu können



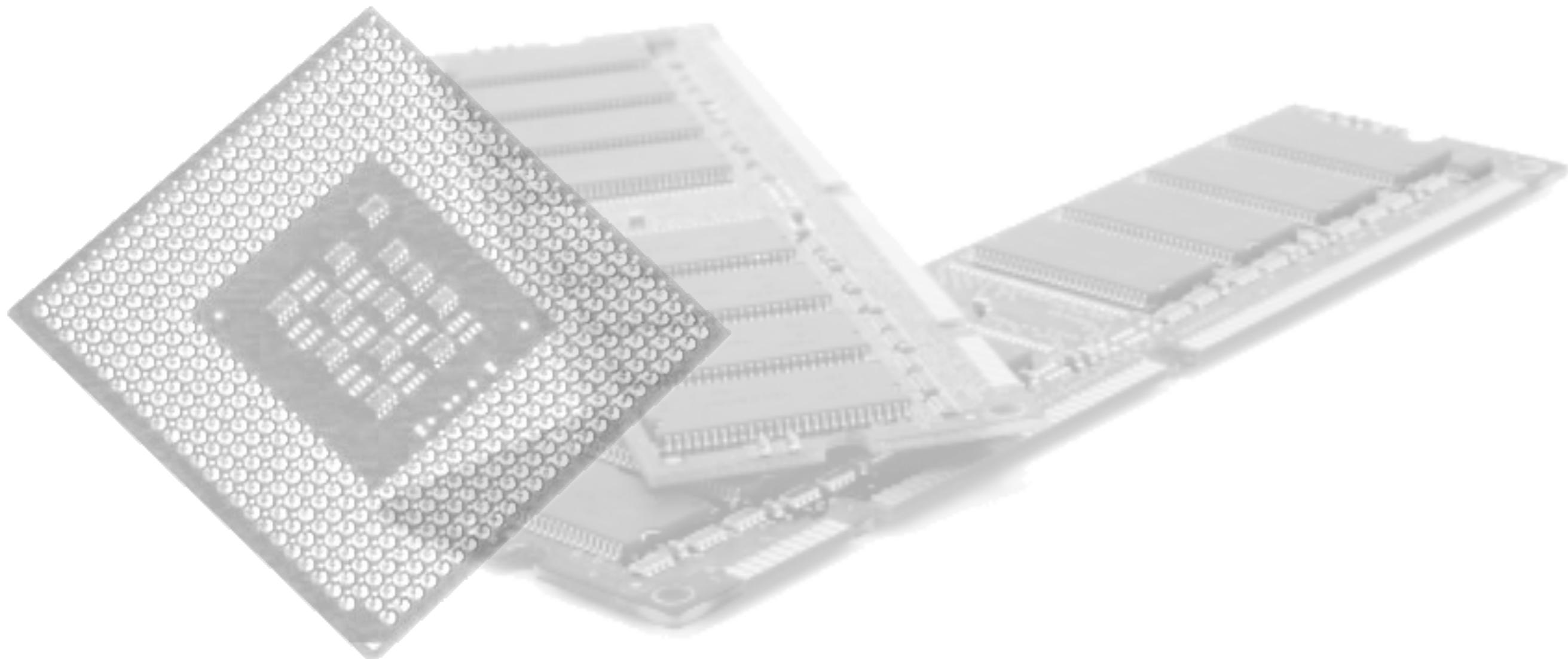
UEFI

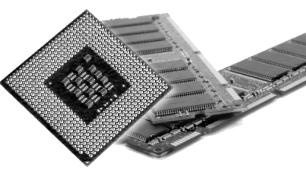
The image displays three screenshots related to UEFI and network management:

- ASUS UEFI BIOS Utility - Advanced Mode:** Shows a file browser interface with a list of drives and folders. The current path is `fs3:\`. The list includes entries like `fs0:\ (Recovery)`, `fs1:\`, `fs2:\`, and `fs3:\`. The `fs3:\` entry is highlighted with a blue selection bar.
- ASUS UEFI BIOS Utility - EZ Mode:** Shows system status information. It includes a digital clock (**16:45:20**), date (**Friday[01/24/2014]**), and BIOS version (**1707**). It also displays CPU information (Intel Core i7-4770K), RAM details (8192MB DDR3 1600MHz), and system performance settings (Power Saving, Normal, ASUS Optimal). A "Boot Priority" section allows dragging icons to change boot sequence.
- ASUS RT-AC68U Traffic Monitor:** Shows network traffic statistics. The left sidebar lists "General", "Network Map", "Guest Network", "Traffic Manager" (which is selected and highlighted in blue), "Parental control", "USB application", "AiCloud", and "Advanced Settings". The main area shows traffic for "Internet" and "Wired" connections. For "Internet", reception is at 2648.93 KB/s, transmission is at 1854.25 KB/s, and total is 4503.18 KB/s. For "Wired", reception is at 1324.46 KB/s, transmission is at 662.23 KB/s, and total is 1986.69 KB/s. A graph at the bottom shows fluctuating traffic levels over time.

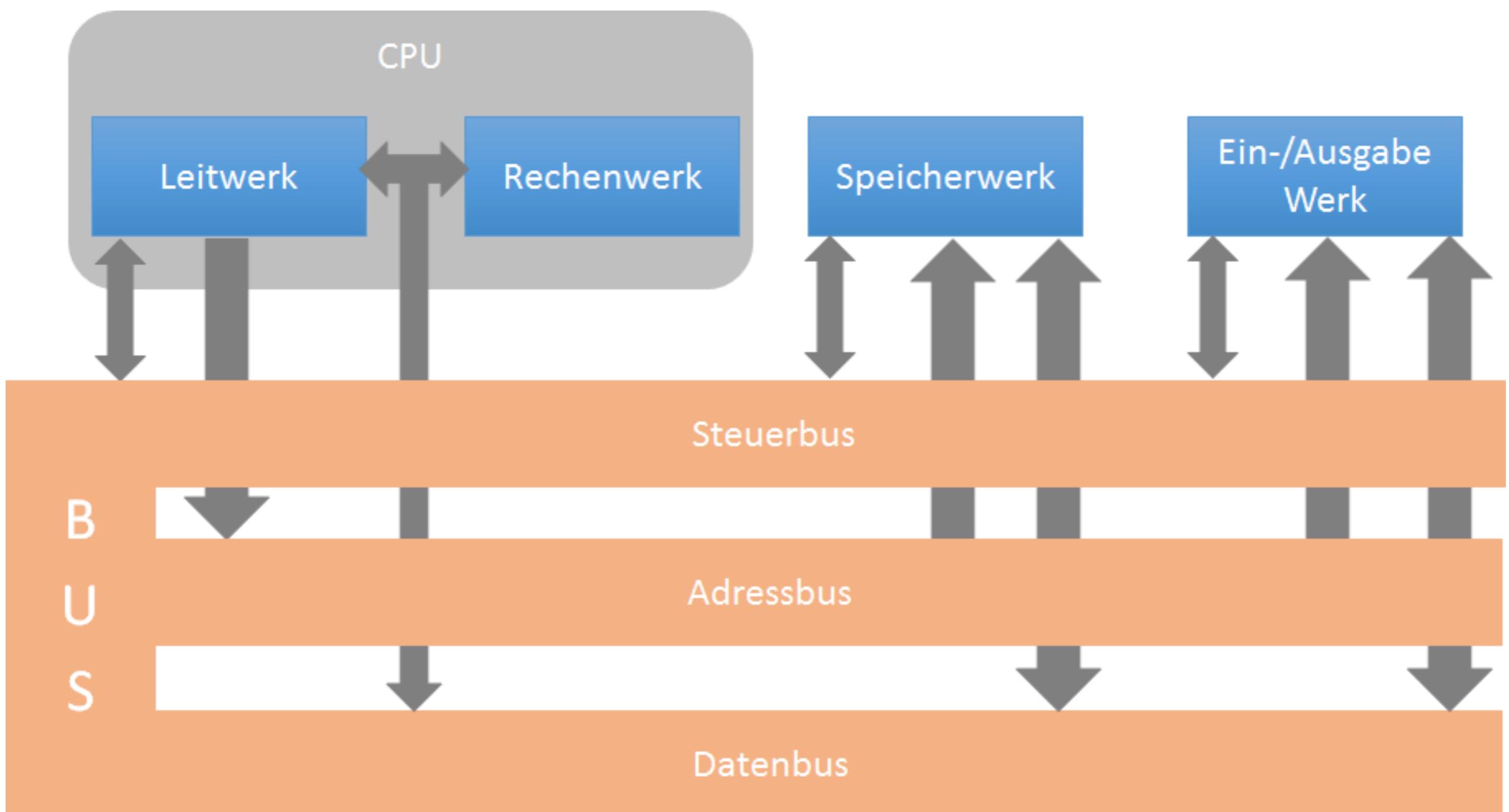


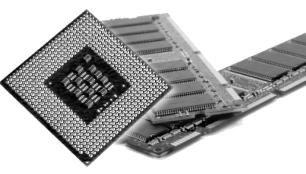
Vergleich von Neumann - Aktuell



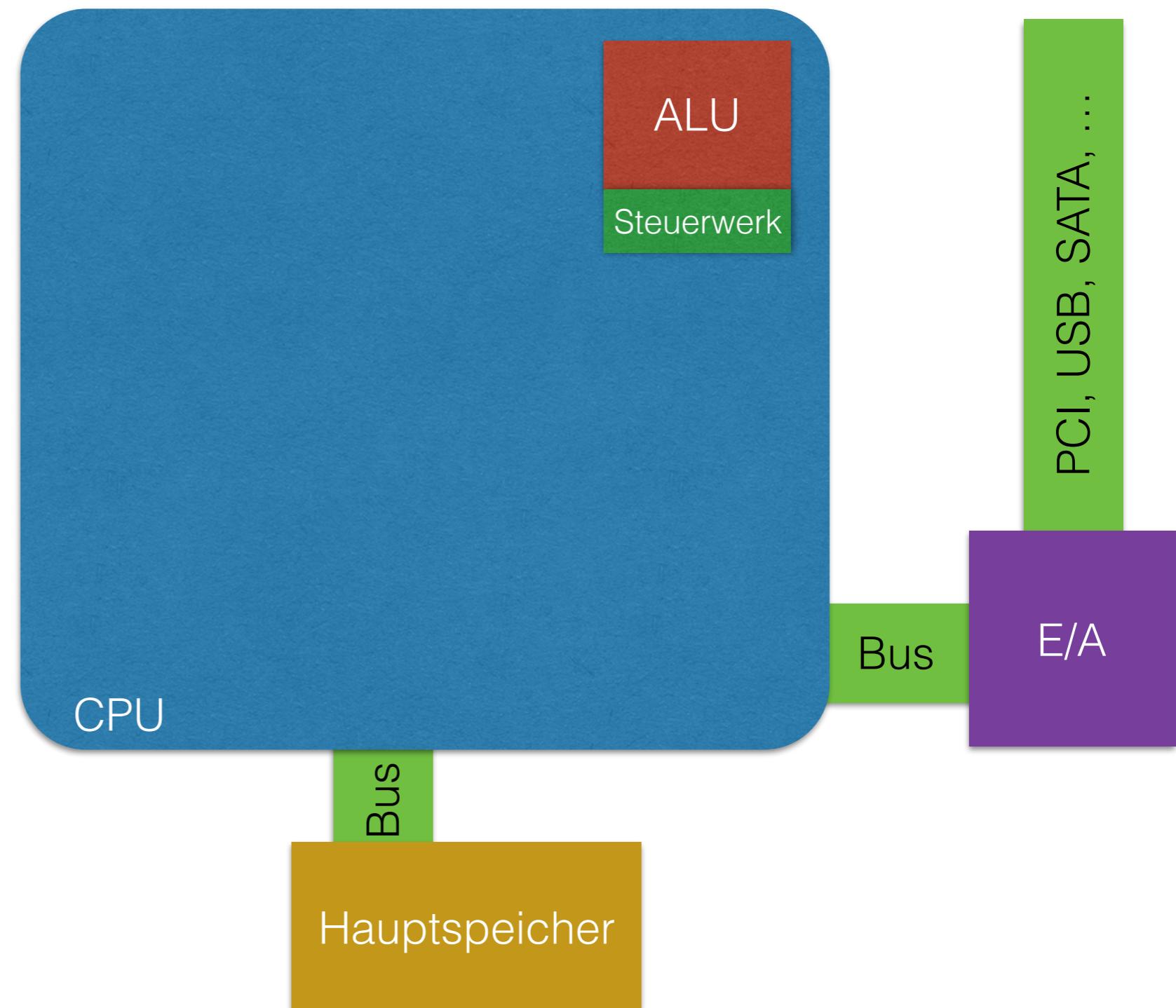


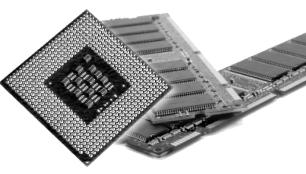
Der von-Neumann Rechner



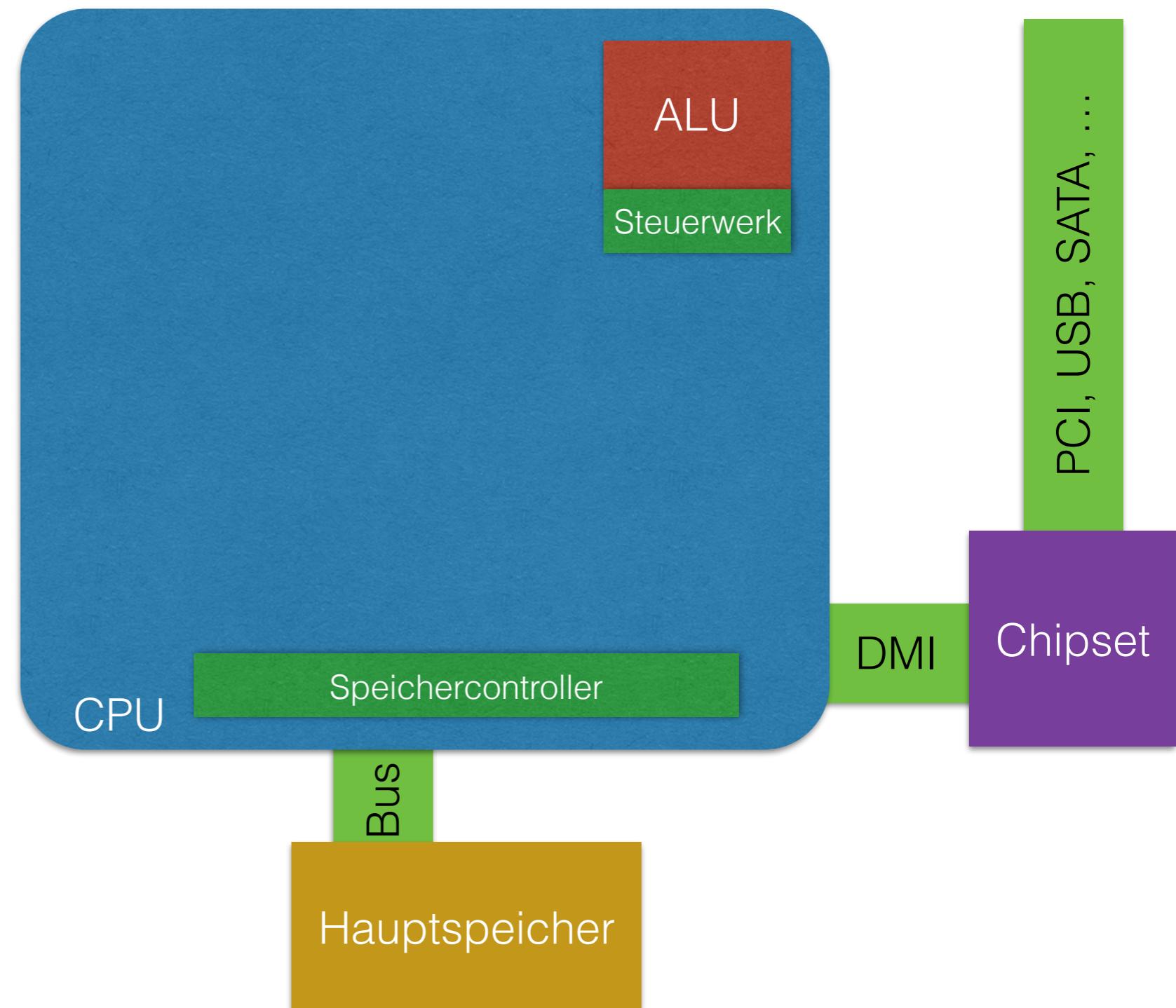


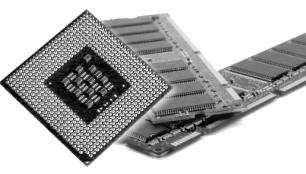
Vergleich von Neumann - Aktuell



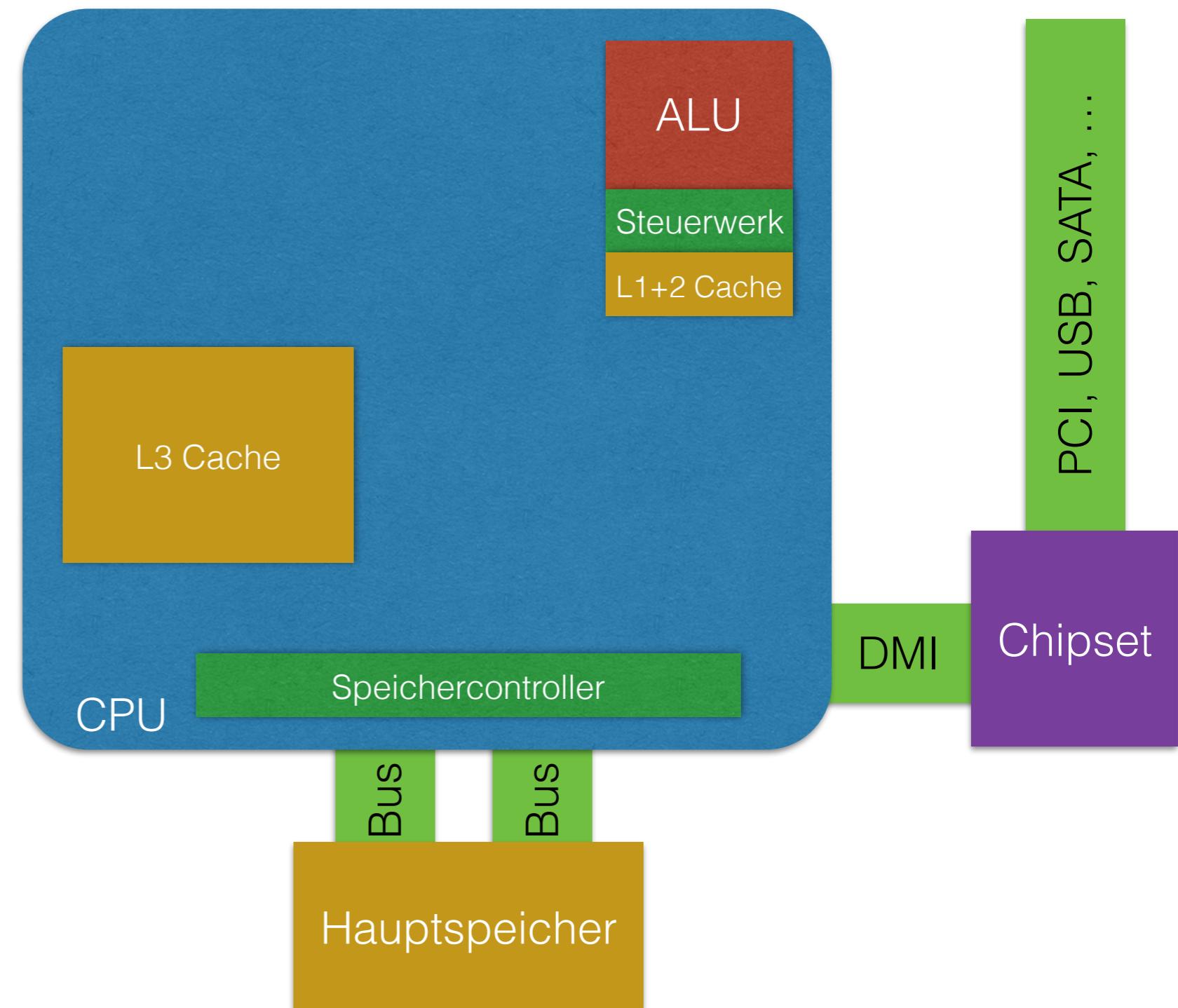


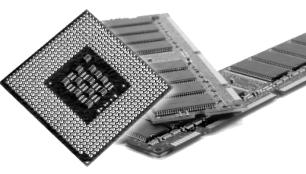
Vergleich von Neumann - Aktuell



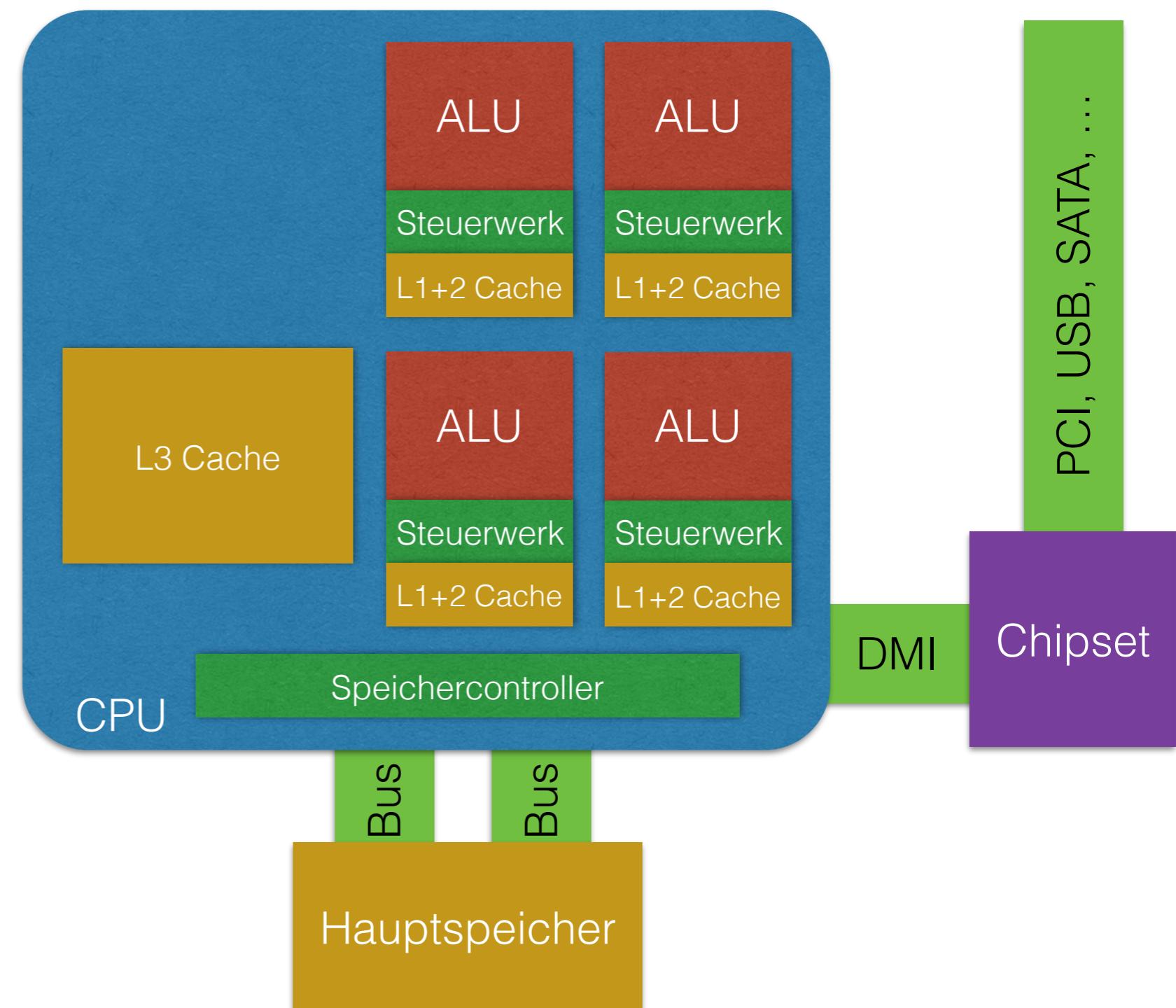


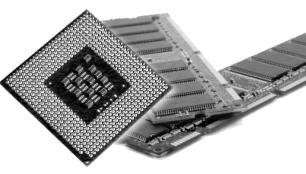
Vergleich von Neumann - Aktuell



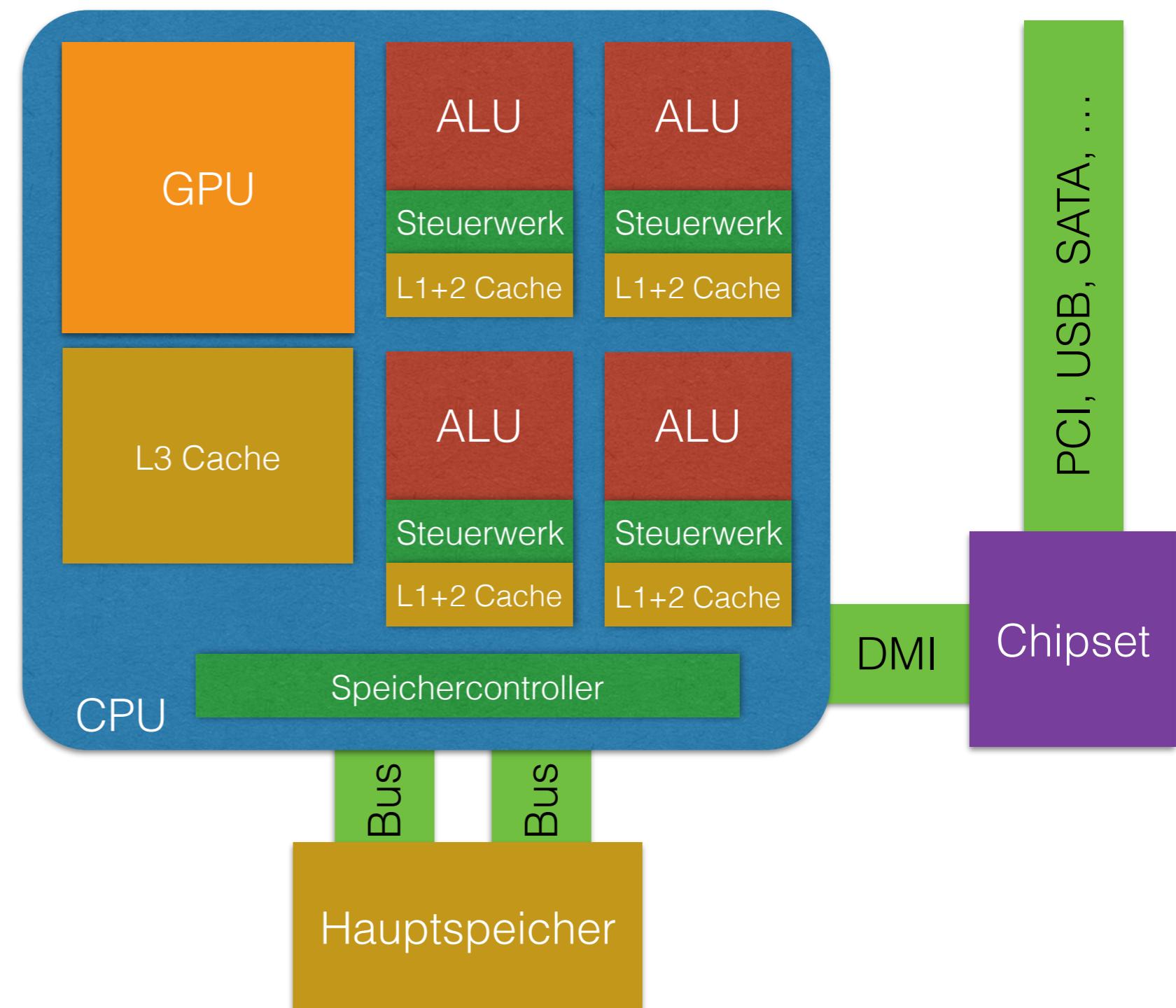


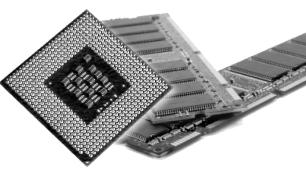
Vergleich von Neumann - Aktuell



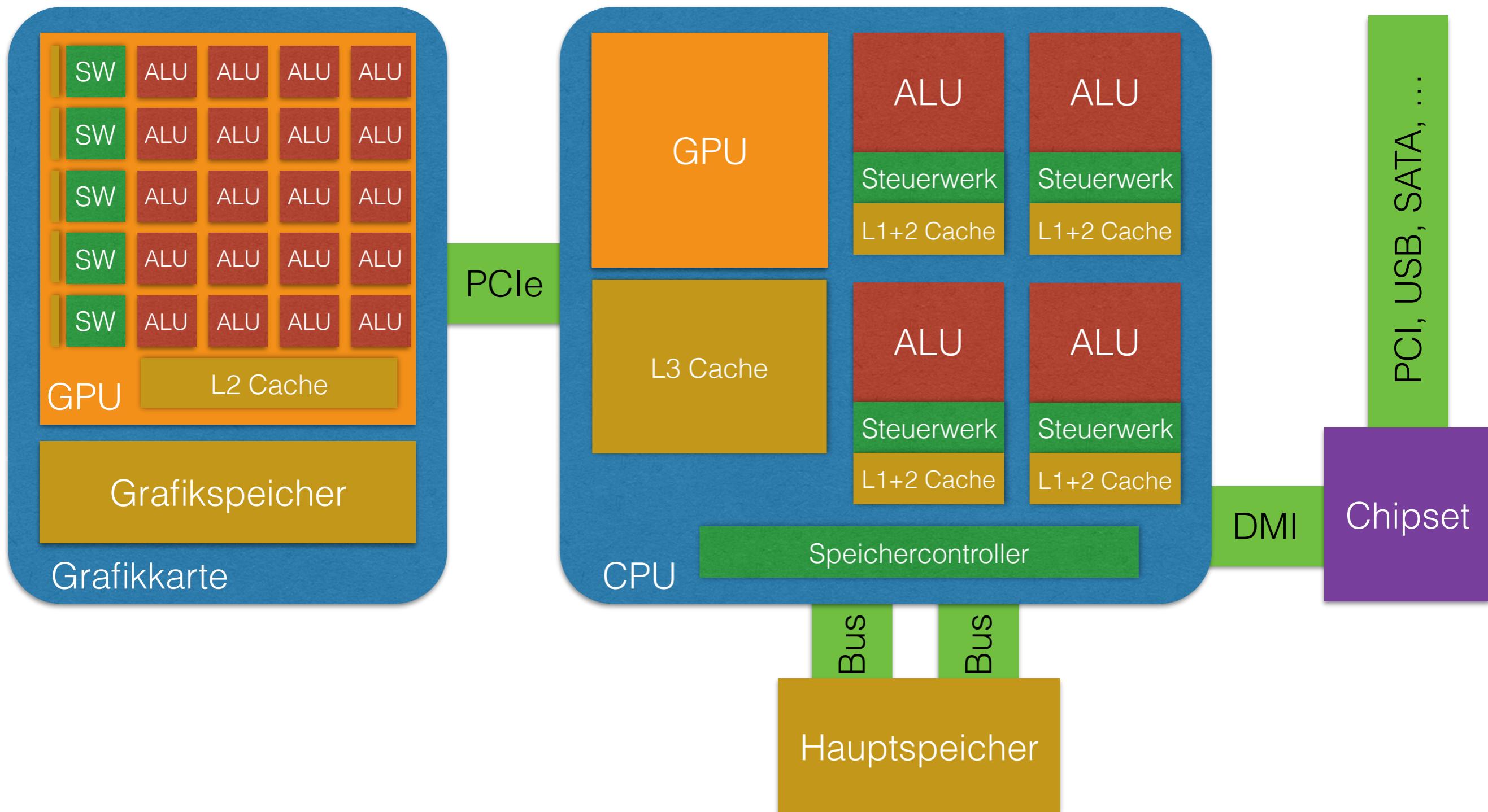


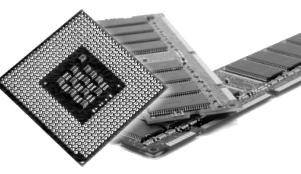
Vergleich von Neumann - Aktuell





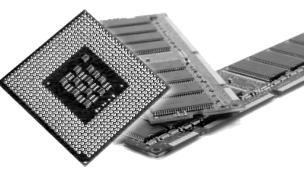
Vergleich von Neumann - Aktuell





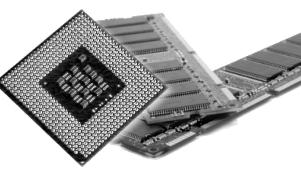
Vergleich von Neumann - Aktuell

- Klassischer Aufbau noch vorhanden
- Universelle Struktur
 - Problemunabhängig
- Verbesserungen in den langsamen Komponenten



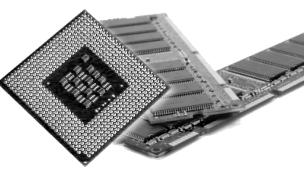
Vergleich von Neumann - Aktuell

- Transport von Daten über den Bus:
 - Cache (L1-3) im Prozessor
 - Speichercontroller
 - 2 Busse zum Arbeitsspeicher
 - Speicher direkt am Prozessor angebunden
- Parallelität:
 - mehrere Cores
 - mehrere Steuerwerke
 - eigene Caches

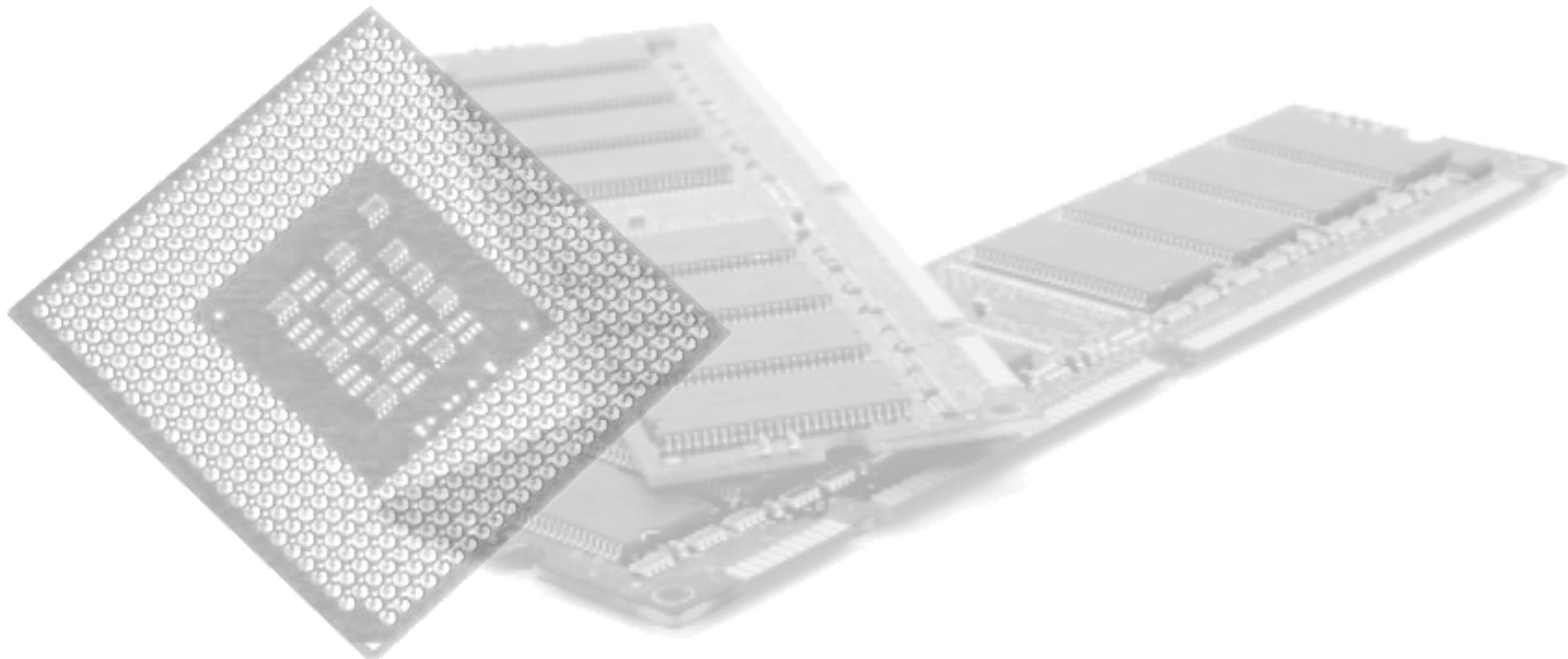


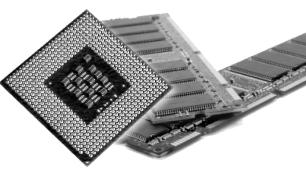
Vergleich von Neumann - Aktuell

- Ein- und Ausgabe:
 - eigener Controller (Chipset)
- Spezieller Prozessor für die Grafikausgabe
 - Viele parallele Cores
 - GPU in Prozessor
 - GPU als Steckkarte (über PCIe)
 - eigene GPU
 - eigener Speicher
 - eigener Cache



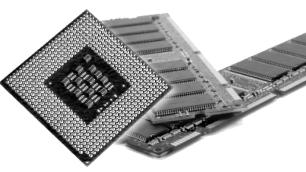
Geschwindigkeit Prozessoren





Geschwindigkeit Prozessoren

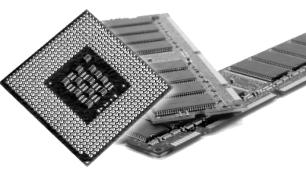
- Instruktionen pro Sekunde (IPS)
- meist in Millionen angegeben (MIPS)
- gibt an wie viele Maschinenbefehle ein Prozessor pro Sekunde ausführen kann
- schlecht Vergleichbar, da die Befehlssätze oft stark voneinander abweichen



Geschwindigkeit Prozessoren

- Floating Point Operations Per Second (FLOPS)
- Anzahl der Gleitkommazahl-Operationen pro Sekunde
- es werden je nach Prozessor unterschiedliche viele Gleitkommaoperationen pro Takt ausgeführt
- gemessen wird meist die gesamte Rechnerarchitektur und nicht nur der Prozessor
- je nach Anwendung kann eine CPU auch schneller sein, obwohl sie weniger FLOPS verarbeiten kann

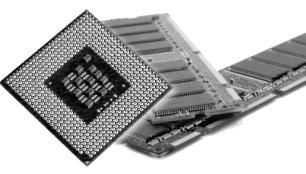
Einheiten der Gleitkommarechenleistung mit Vorsätzen nach SI.	
kFLOPS	KiloFLOPS = 10^3 FLOPS
MFLOPS	MegaFLOPS = 10^6 FLOPS
GFLOPS	GigaFLOPS = 10^9 FLOPS
TFLOPS	TeraFLOPS = 10^{12} FLOPS
PFLOPS	PetaFLOPS = 10^{15} FLOPS
EFLOPS	ExaFLOPS = 10^{18} FLOPS
ZFLOPS	ZettaFLOPS = 10^{21} FLOPS
YFLOPS	YottaFLOPS = 10^{24} FLOPS



Geschwindigkeit Prozessoren

- General Purpose Computation on Graphics Processing Unit (GPGPU)
- Grafikkarten werden für spezielle Berechnungen (z.B. Simulationen) eingesetzt
- bei parallelen Algorithmen sind Grafikkarten meist schneller

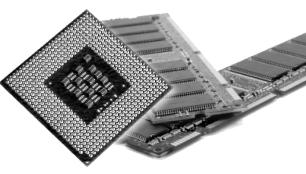
Modell	Theoretische Rechenleistung bei einfacher Genauigkeit (TFlops)	Theoretische Rechenleistung bei doppelter Genauigkeit (TFlops)	Speicherbus-Datenrate (GByte/s)	Art
AMD FirePro W9100	5,35	2,67	320	GPU
Nvidia Tesla K20X	3,950	1,310	250	
AMD Radeon HD 7970	3,789	0,947	264	
Playstation 4 SoC (AMD)	1,86	/	167	APU
Nvidia Geforce GTX 580	1,581	0,198	192,4	GPU
AMD A10-7850k	0,856	/	34	APU
Intel Core i7-3930K	0,3072	0,1536	51,2	CPU
Intel Pentium 4 mit SSE3, 3,6 GHz	0,014	0,007	5,0	



Benchmarks

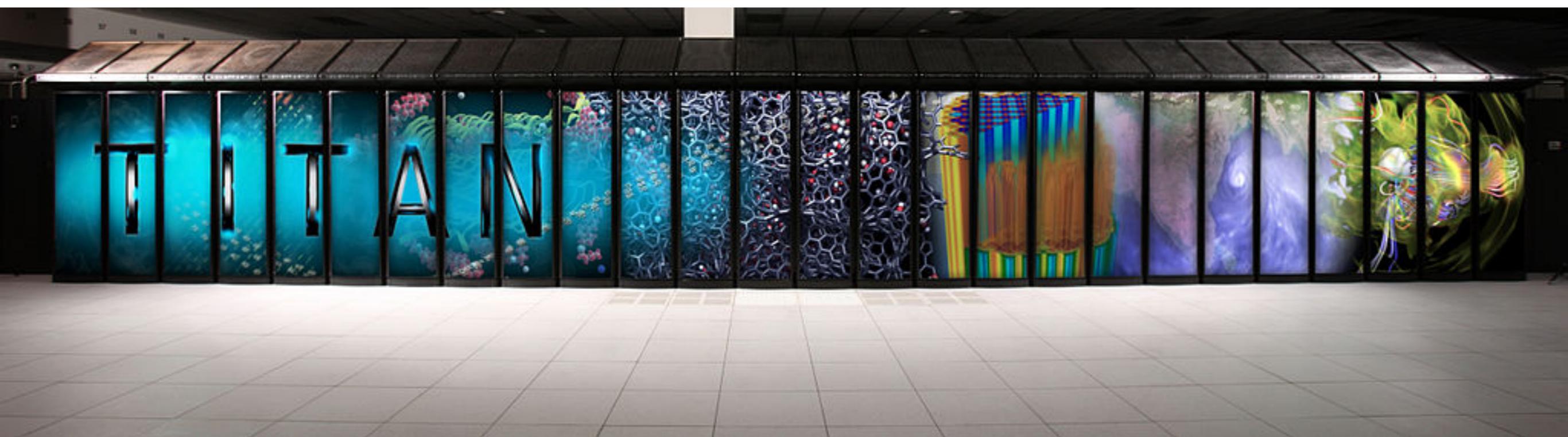
- Benchmarking: vergleichende Analyse von Ergebnissen oder Prozessen
- Anwendungs-Benchmarks: Leistung wird in realitätsnahen Anwendungsszenarien getestet
- 3DMark
 - Leistung aktueller Grafikkarten
- PCMark
 - Leistung des Gesamten Systems
 - auch Batterielaufzeit, usw.
 - auch für Android und iOS verfügbar
- usw. (z.B. für Webseiten, Prozessor, Office, Business- Systeme)

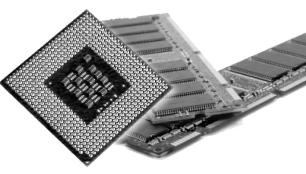




Supercomputer

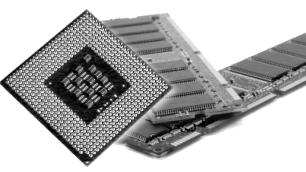
- werden die aktuell schnellsten Rechner bezeichnet
- da die Prozessoren sich nicht schneller bauen lassen, sind es immer Parallelrechner
- Cluster: eine große Anzahl von Einzelrechnern wird zu einem großen vernetzt (Preiswerter)





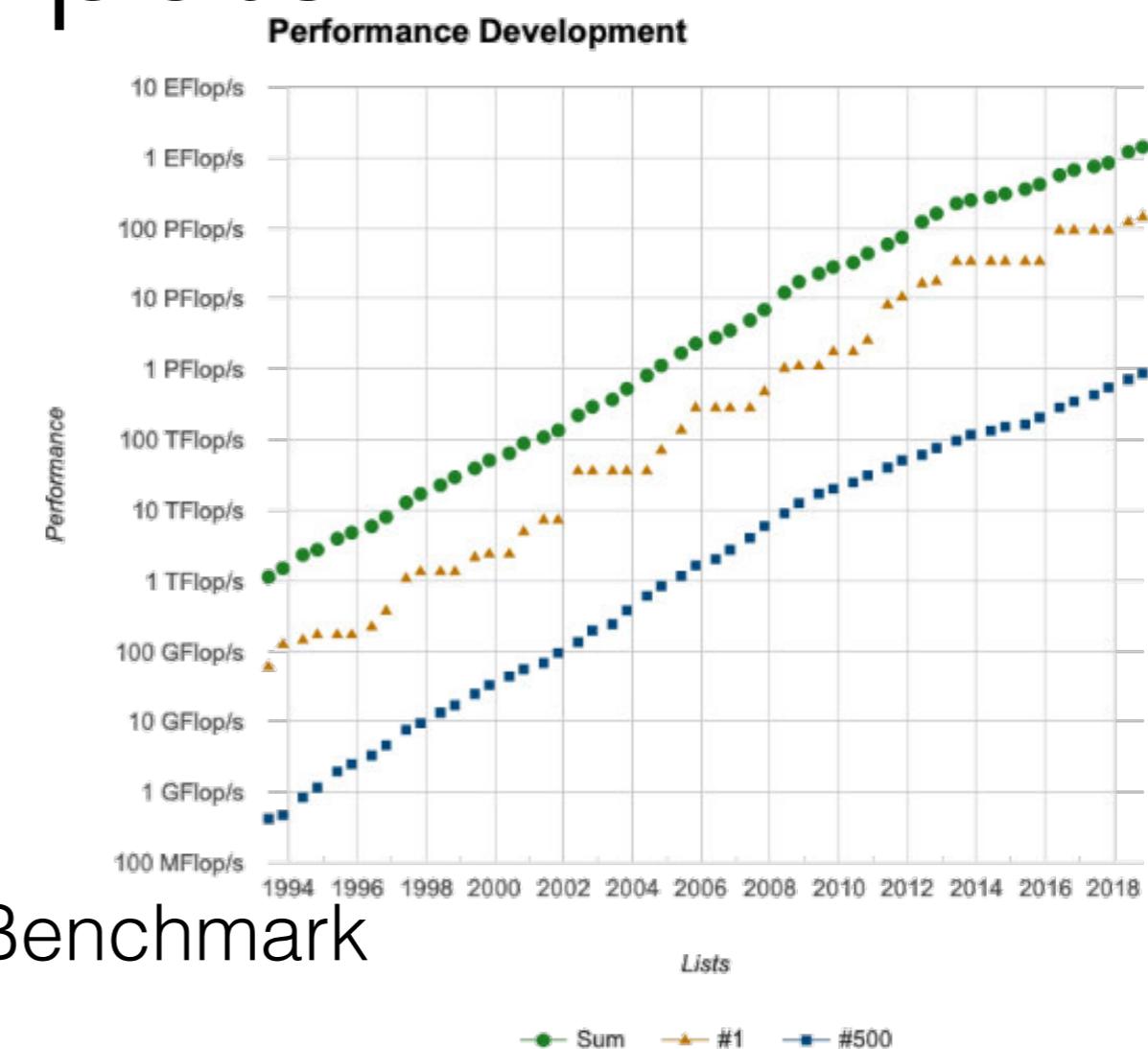
Supercomputer

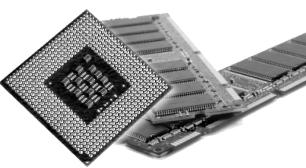
- Einsatz:
 - überwiegend zu Simulationszwecken
 - durch die Geschwindigkeit können viel Randparameter mit beachtet werden
 - Simulationen zum Klimawandel
 - Vorhersagen von Erdbeben oder Vulkanausbrüchen
 - Medizin: Simulation neuer Wirkstoffe auf den Organismus
 - Biologie, Chemie, Geologie, Luft- und Raumfahrt, Medizin, Wettervorhersage, Klimaforschung, Militär und Physik



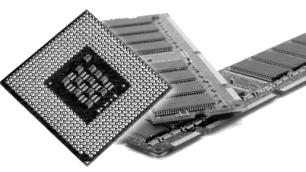
Supercomputer

- TOP500
 - Liste der 500 schnellsten Computersysteme der Welt
 - <http://www.top500.org/lists>
- Bewertung durch den LINPACK Benchmark
 - dient zum lösen von linearen Gleichungssystemen
 - Ergebnis in FLOPS
 - Gesamt (alle 500): 874.8 PFlop/s

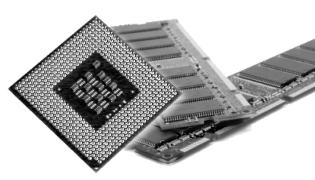




Rank	Site	System	Cores	Rmax (TFlop/s)	Rpeak (TFlop/s)	Power (kW)
1	DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory United States	Summit - IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.07GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband IBM	2,397,824	143,500.0	200,794.9	9,783
2	DOE/NNSA/LLNL United States	Sierra - IBM Power System S922LC, IBM POWER9 22C 3.1GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband IBM / NVIDIA / Mellanox	1,572,480	94,640.0	125,712.0	7,438
3	National Supercomputing Center in Wuxi China	Sunway TaihuLight - Sunway MPP, Sunway SW26010 260C 1.45GHz, Sunway NRCPC	10,649,600	93,014.6	125,435.9	15,371
4	National Super Computer Center in Guangzhou China	Tianhe-2A - TH-IVB-FEP Cluster, Intel Xeon E5-2692v2 12C 2.2GHz, TH Express-2, Matrix-2000 NUDT	4,981,760	61,444.5	100,678.7	18,482
5	Swiss National Supercomputing Centre (CSCS) Switzerland	Piz Daint - Cray XC50, Xeon E5-2690v3 12C 2.6GHz, Aries interconnect , NVIDIA Tesla P100 Cray Inc.	387,872	21,230.0	27,154.3	2,384

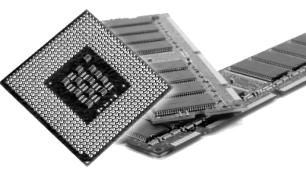


6	Trinity - Cray XC40, Xeon E5-2698v3 16C 2.3GHz, Intel Xeon Phi 7250 68C 1.4GHz, Aries interconnect , Cray Inc. DOE/NNSA/LANL/SNL United States	979,072	20,158.7	41,461.2	7,578
7	AI Bridging Cloud Infrastructure (ABCi) - PRIMERGY CX2570 M4, Xeon Gold 6148 20C 2.4GHz, NVIDIA Tesla V100 SXM2, Infiniband EDR , Fujitsu National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) Japan	391,680	19,880.0	32,576.6	1,649
8	SuperMUC-NG - ThinkSystem SD530, Xeon Platinum 8174 24C 3.1GHz, Intel Omni-Path , Lenovo Leibniz Rechenzentrum Germany	305,856	19,476.6	26,873.9	
9	Titan - Cray XK7, Opteron 6274 16C 2.200GHz, Cray Gemini interconnect, NVIDIA K20x , Cray Inc. DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory United States	560,640	17,590.0	27,112.5	8,209
10	Sequoia - BlueGene/Q, Power BQC 16C 1.60 GHz, Custom , IBM DOE/NNSA/LLNL United States	1,572,864	17,173.2	20,132.7	7,890



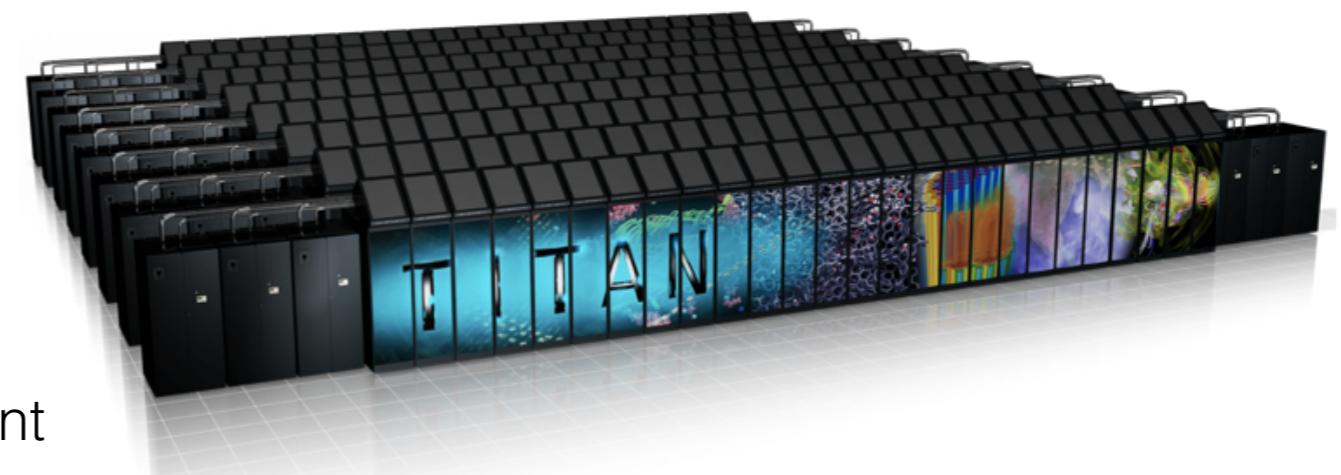
SuperMUC

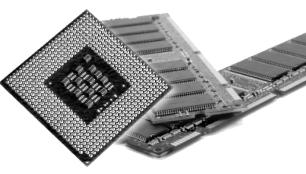




Titan - Cray XK7

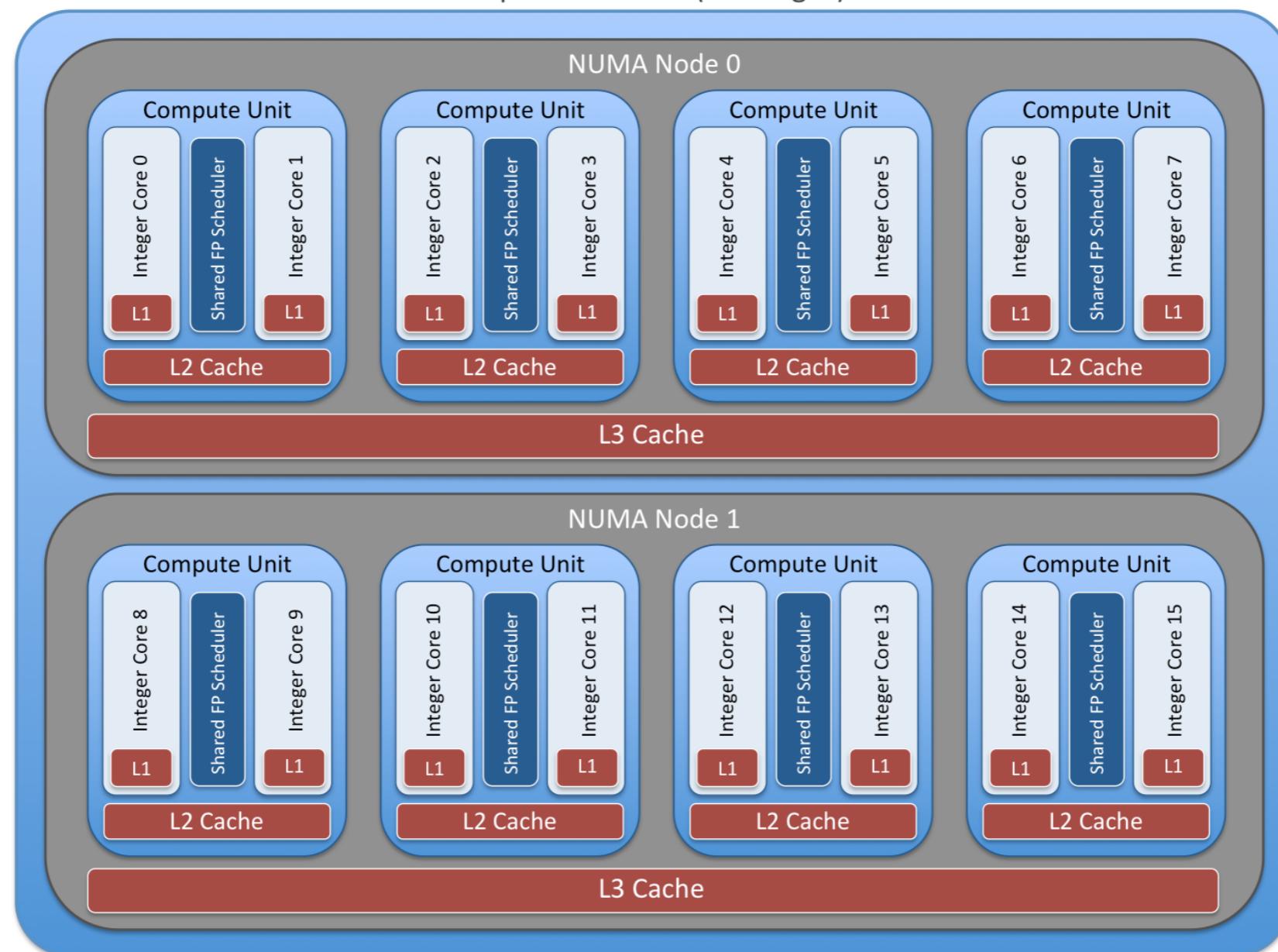
- 29. Oktober 2012
- Oak Ridge National Laboratory (USA)
- 18688 AMD Opteron 6274 16-core CPUs
- 18688 Nvidia Tesla K20X GPUs
- Power: 8.2 MW
- Operating system: Cray Linux Environment
- Memory: 693.5 TiB (584 TiB CPU and 109.5 TiB GPU)
- Storage: 40 PB, 1.4 TB/s IO Lustre filesystem
- Speed: 17.59 petaFLOPS (LINPACK)
- 27 petaFLOPS theoretical peak

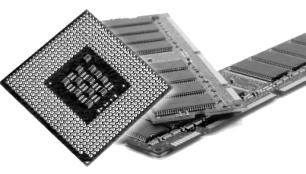




Titan - Cray XK7

AMD Opteron™ 6274 (Interlagos) CPU





Titan - Cray XK7

