

1. Motivation

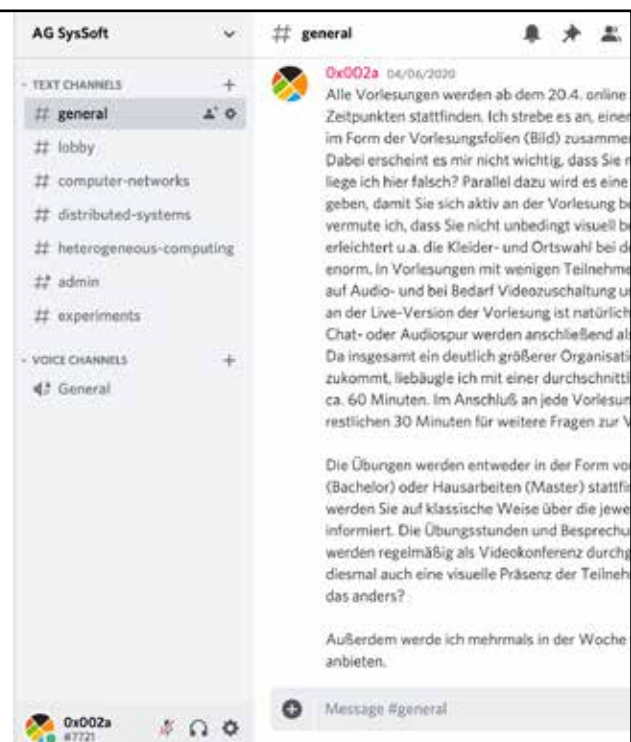
2

Organisatorisches

3

Kommunikation

- studip
 - Folienkopien
 - Übungsblätter
- Discord Server
 - <https://discord.gg/CQzFHRk>



Portfolioprüfung

- 2-3 “Übungsblätter”
 - Digitale Abgabe
 - Kurze Präsentation (ca. 10 Minuten)
- 1 Projekt
 - Digitale Abgabe
 - Längere Präsentation (ca. 20 Minuten)
- KEINE Gruppenarbeit!

5

Heterogeneous Computing?

6



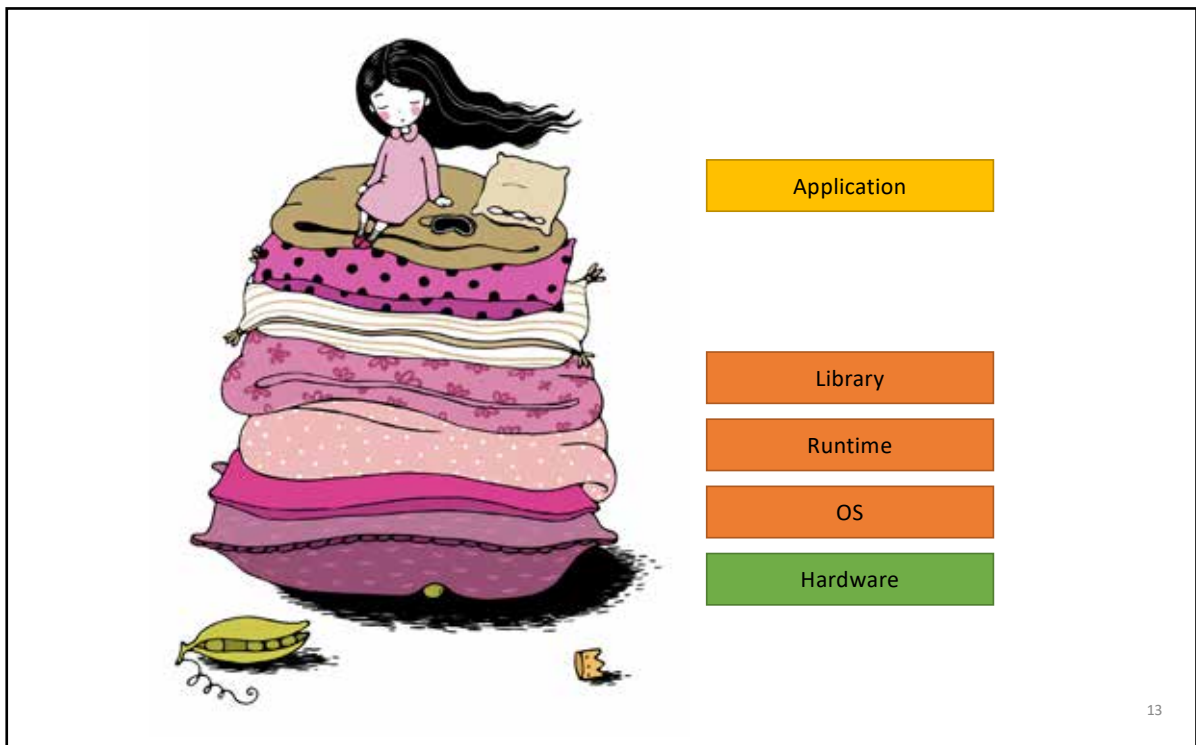




11



12



Normale Anwendungen sind keine Prinzessin auf der Erbse!

15

Das ist gut so ...

- Ebene = Abstraktion
- Weniger komplex
 - Quantitativ: Detailanzahl
 - Qualitativ: Interface(s) Abhängigkeiten
- Weniger Fehler
- Höhere Produktivität
- Bessere Portabilität
- Bessere Interoperabilität



... aber

- Ebene = Mehrkosten
- Mehr Speicherplatz
 - Dateisystem
 - Hauptspeicher
- Mehr Rechenzeit
 - Umsetzung
 - Fehlerbehandlung
- Bevormundung



Deswegen interessieren
wir uns besonders für die
Prinzessin auf der Erbse!

18



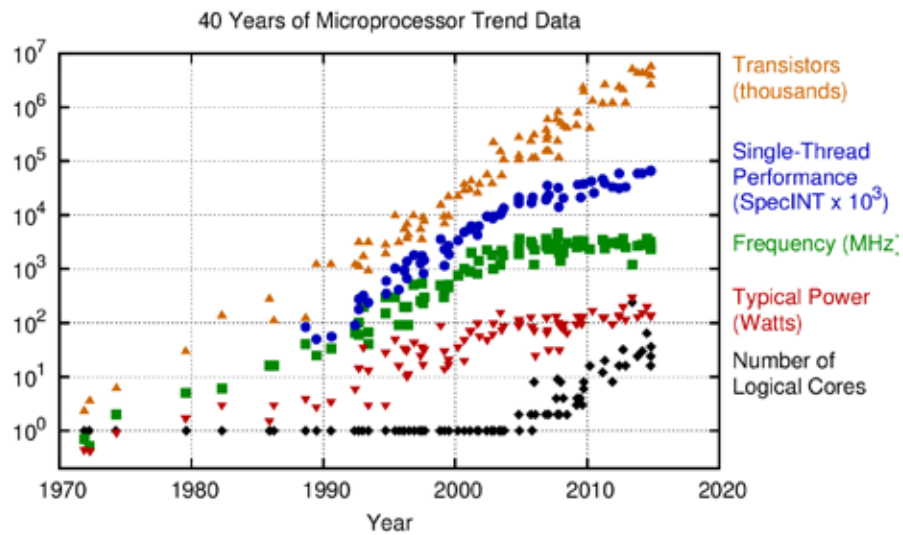
Warum?

- Letzte Quentchen Performanz
- Minimaler Speicherbedarf
- Minimaler Energiebedarf
- Neue Anwendungsarten
- Deswegen fehlen Abstraktionen
- Embedded Systems / IoT



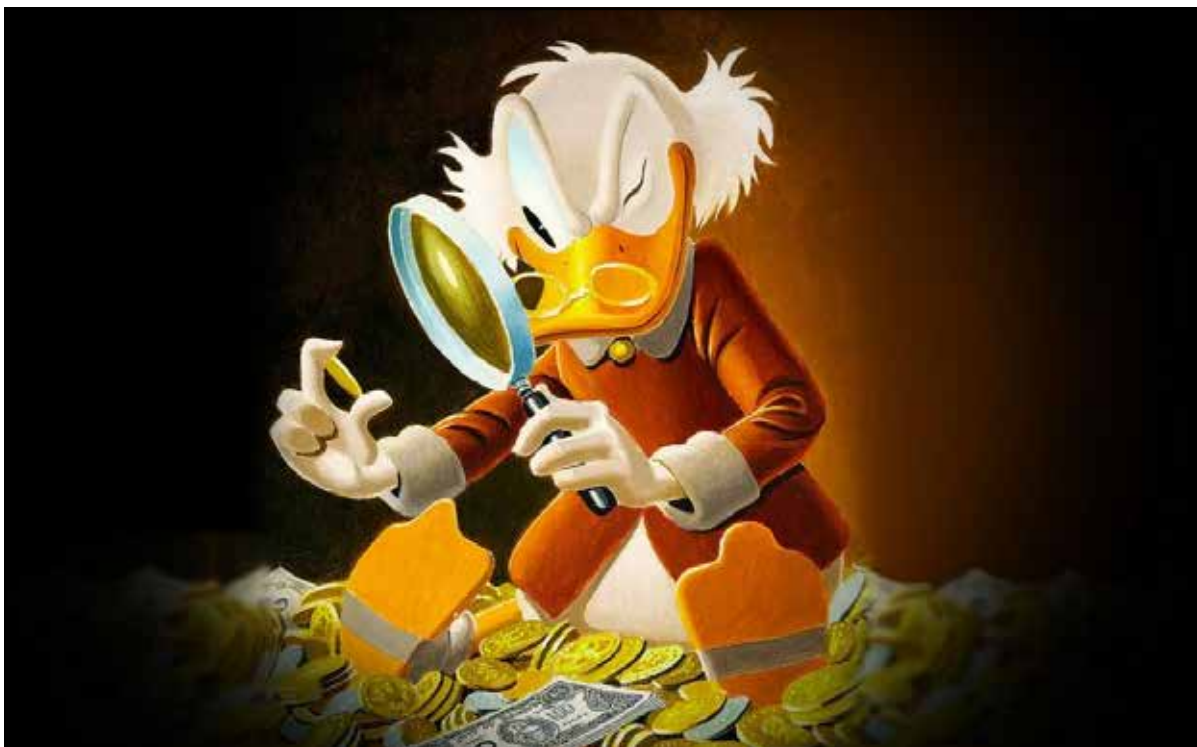
20

Ist das ein Grund?



Karl Rupp (<http://bit.ly/2GOT2YM>)

21



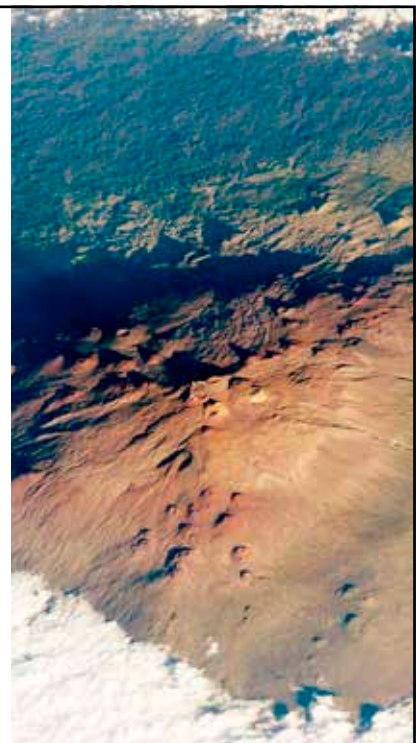


Andere Gründe?



Hotspots

- Hohe Innovationsrate
- Schnelle Produktzyklen
- „The Sky is the Limit“
- (Noch) Keine Standards

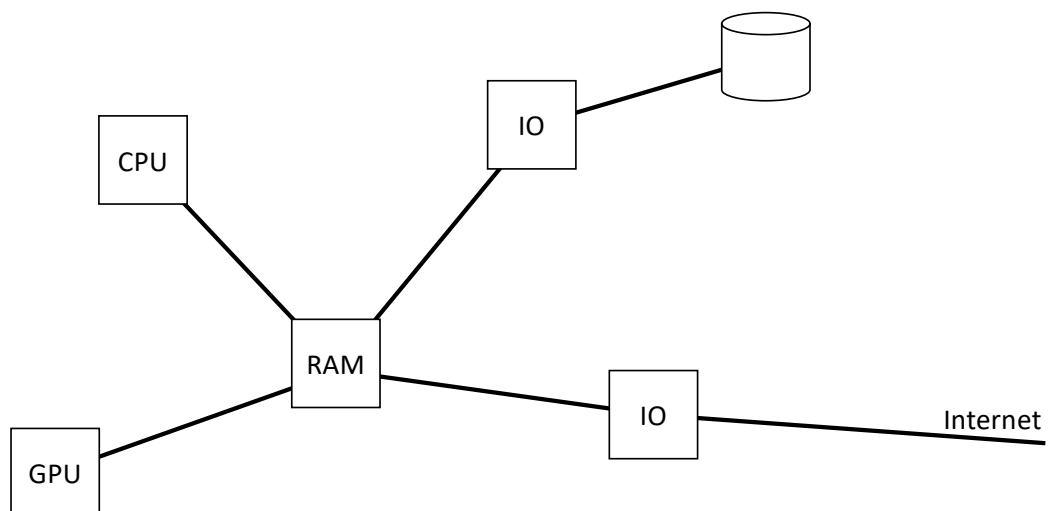


Hotspots 2

- Werden wir immer haben
- Aktuell besonders viele?
 - Mining
 - Internet der Dinge, Smart Home
 - GPUs = Supercomputer für Arme
 - Neuronale Netze
 - Roboter
 - ...

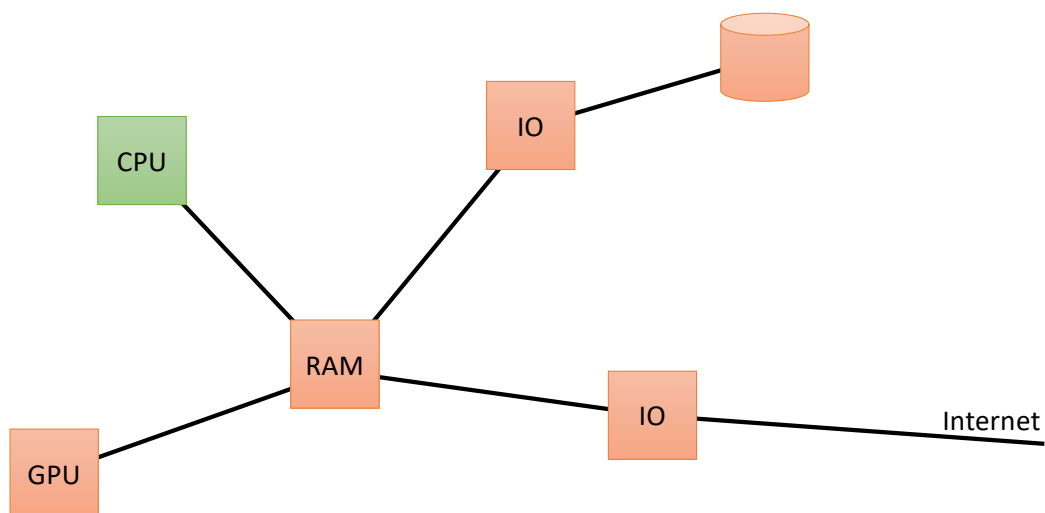
27

XPU (Extra Processing Units)



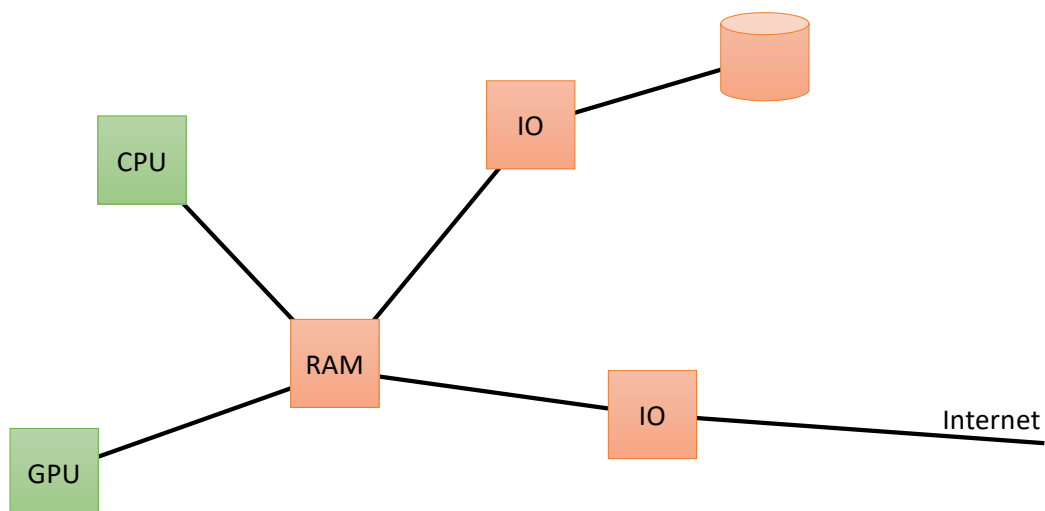
28

XPU (Extra Processing Units)



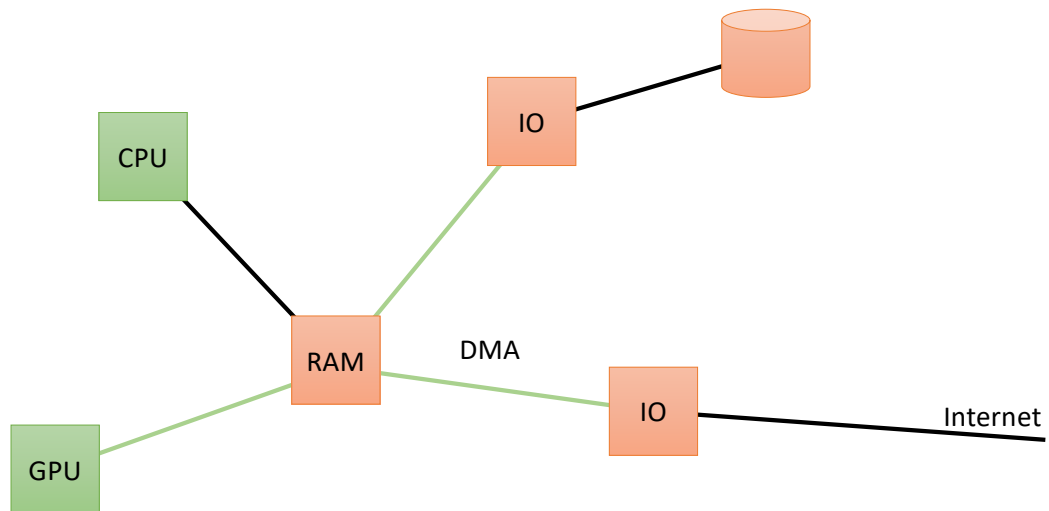
29

XPU (Extra Processing Units)



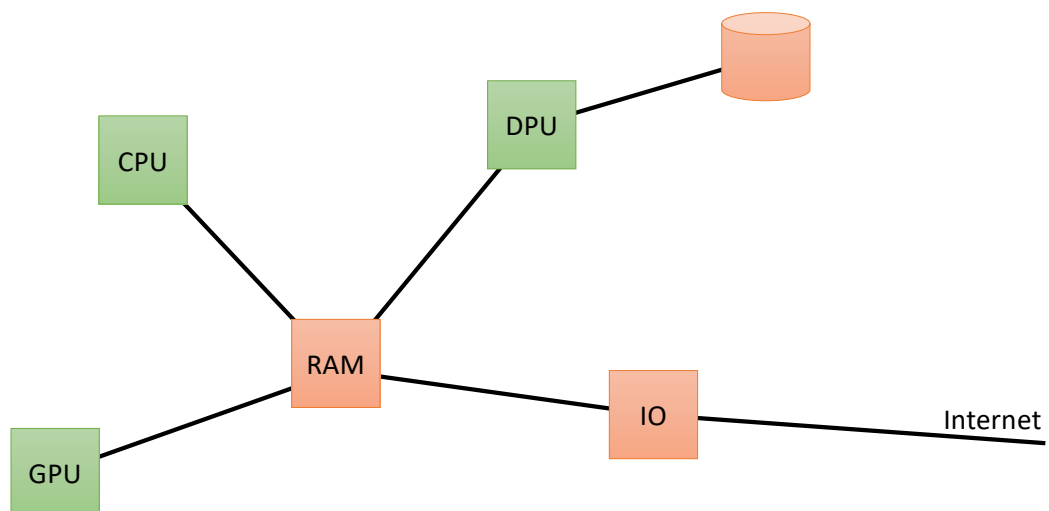
30

XPU (Extra Processing Units)



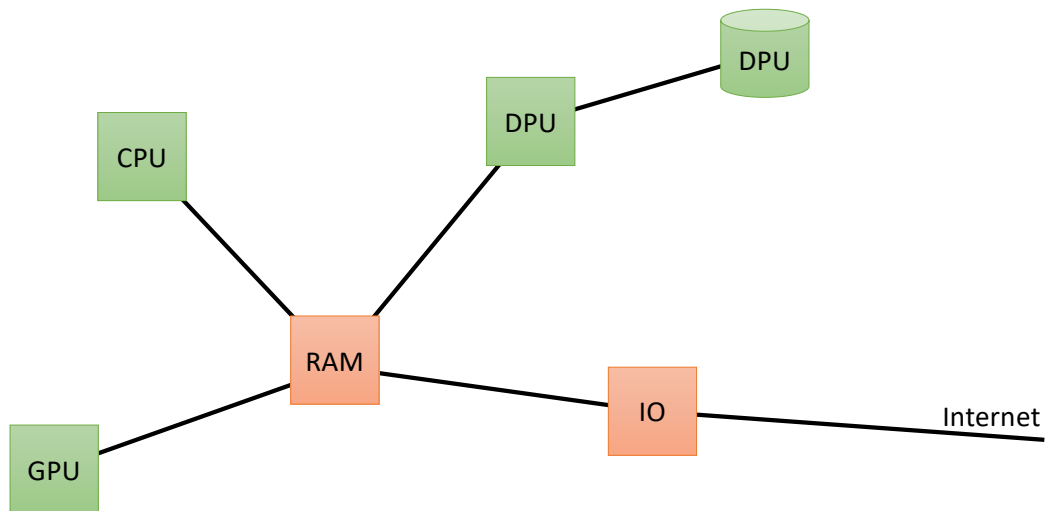
31

XPU (Extra Processing Units)



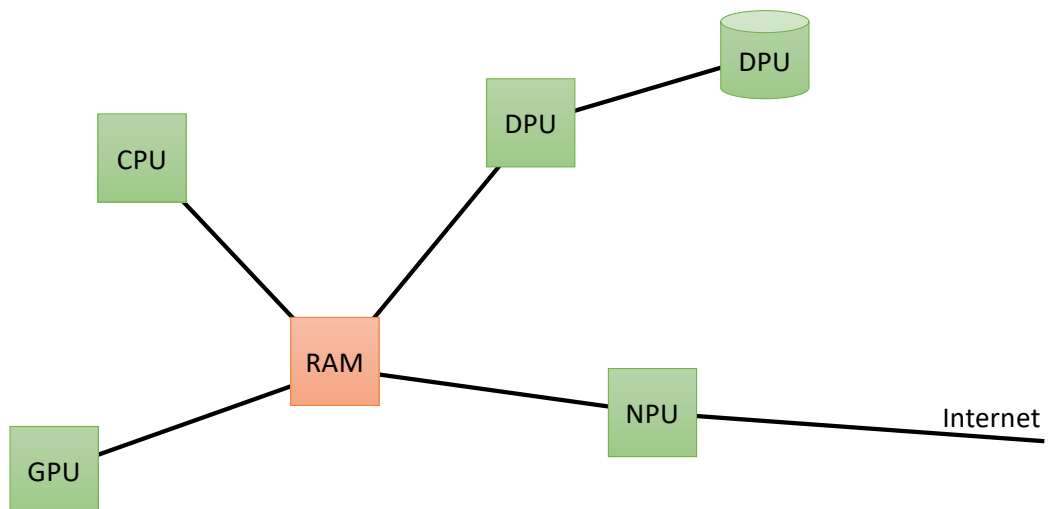
32

XPU (Extra Processing Units)



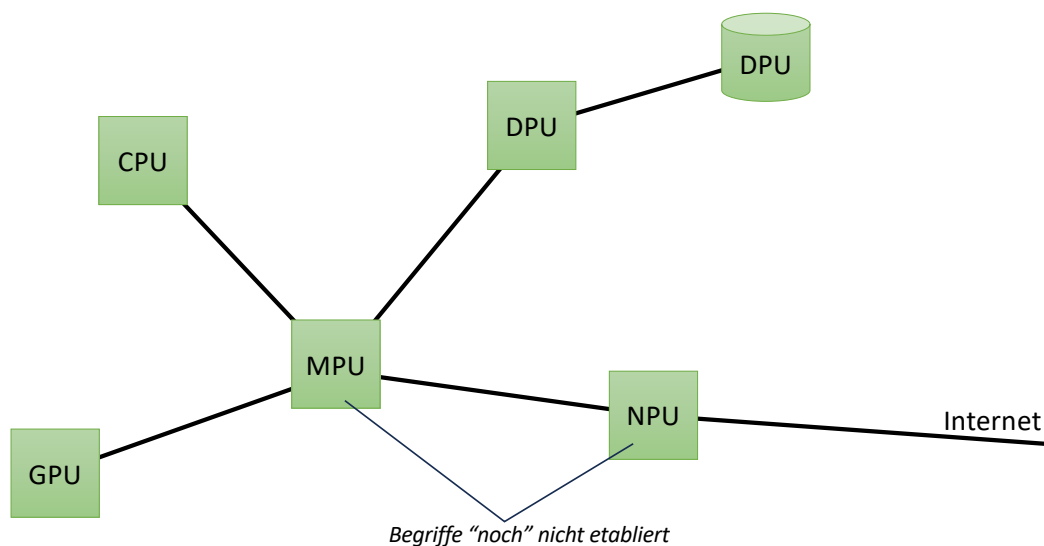
33

XPU (Extra Processing Units)



34

XPU (Extra Processing Units)



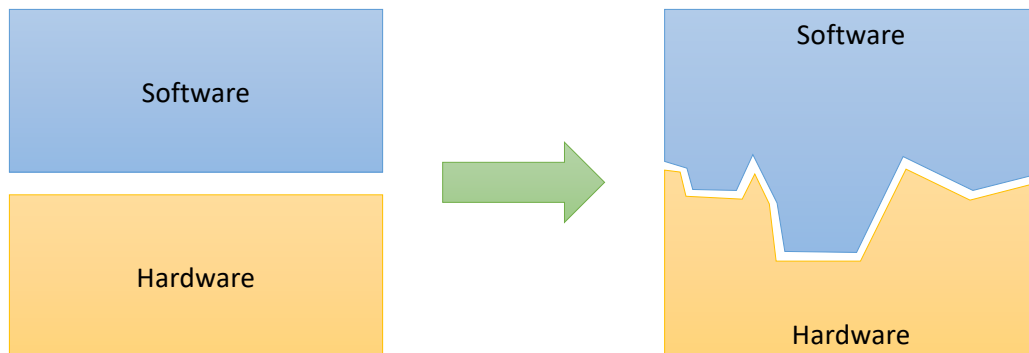
35

Fehlende Systematik

- Hardware-Software Co-Design
 - Beides gleichzeitig entwerfen (Embedded)
 - Programmierbare Hardware
- OpenCL
 - **OpenCL (Open Computing Language)** is a [framework](#) for writing programs that execute across [heterogeneous](#) platforms consisting of [central processing units](#) (CPUs), [graphics processing units](#) (GPUs), [digital signal processors](#) (DSPs), [field-programmable gate arrays](#) (FPGAs) and other processors or [hardware accelerators](#).

36

Codesign



37

Reflektion

- Problem ist bekannt
- Pfennigfuchser
 - Interessiert uns eher nicht ;-)
- „Hier spielt die Musik“
 - Interessiert uns
- Dafür, dass es schon lange bekannt ist, gehen wir sehr unsystematisch damit um!



Inhalte

- Arduino & Co
- FPGA, DSP
- Internet der Dinge, Sensornetzwerke, Ad-Hoc-Netze
- Smart Home
- Roboter, Drohnen, Autonome Fahrzeuge
- RTOS
- CUDA, OpenCL
- SDx, $x \in \{N, S, R, DC, \dots\}$
- Hardware/Software Co-Design

39

... aber auch

- Quantum Computing

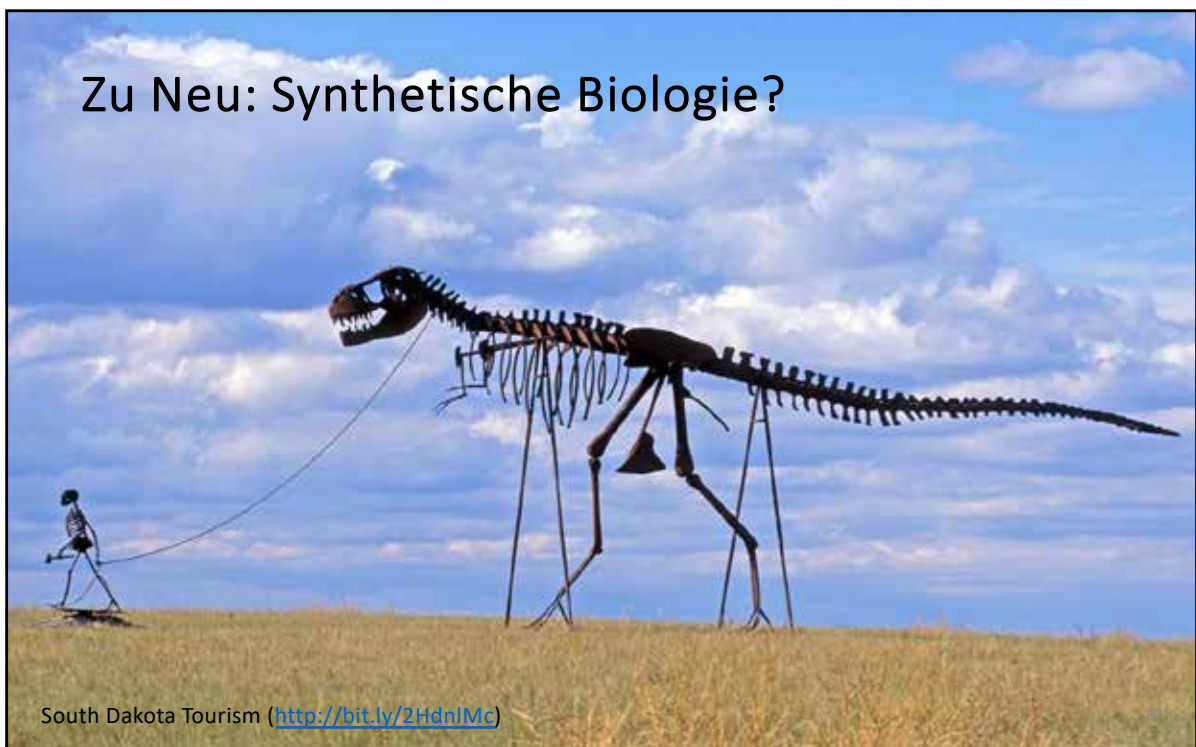
40

... und

- Das neue Analog
 - Neuromorphe Systeme



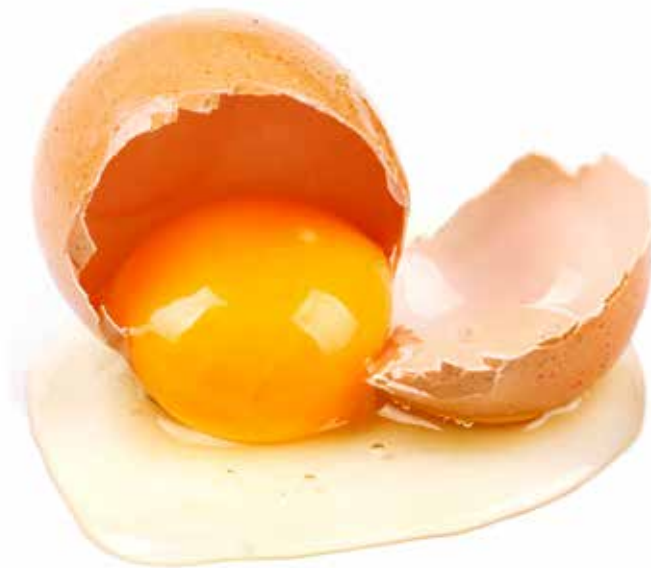
Zu Neu: Synthetische Biologie?



... vielleicht nächstes Mal!



Fragile ... Resilient ... ???



44

Antifragil?

- Heterogenität hilfreich
- Lernende Systeme
- Evolution / Darwinismus

45

