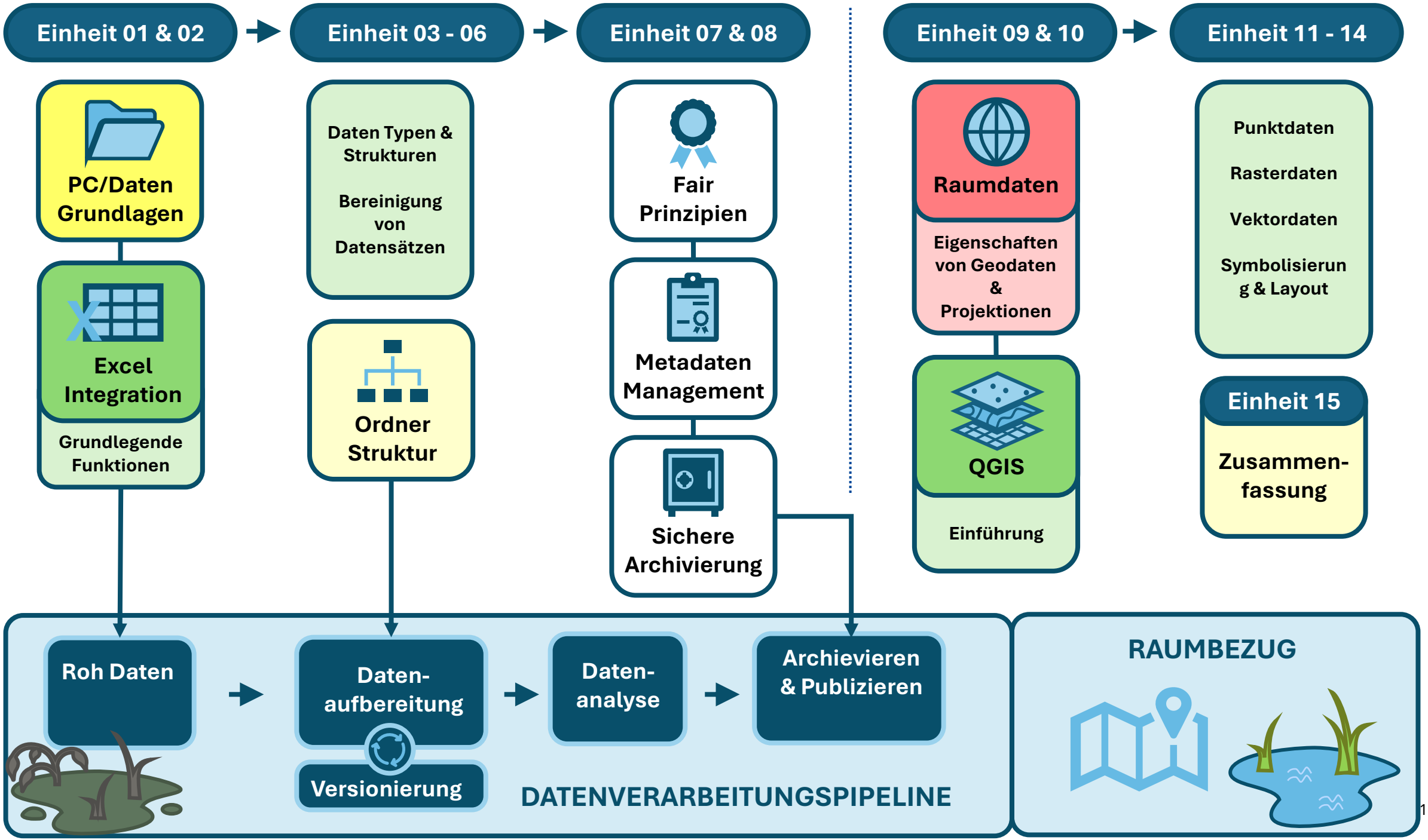
Universität Marburg



Arbeiten mit Geodaten - Hardware & Software

Unit 01

Fachbereich 19 · Geographie
Philipps-Universität Marburg


Einheit 01 & 02
Einheit 03 - 06
Einheit 07 & 08
Einheit 09 & 10
Einheit 11 - 14
PC/Daten Grundlagen
Excel Integration
Grundlegende Funktionen
Daten Typen & Strukturen
Bereinigung von Datensätzen
Ordner Struktur
Fair Prinzipien
Metadaten Management
Sichere Archivierung
Raumdaten
Eigenschaften von Geodaten & Projektionen
QGIS
Einführung
Punktdaten
Rasterdaten
Vektordaten
Symbolisierung & Layout
Einheit 15
Zusammen-fassung
Roh Daten
Daten-aufbereitung
Versionierung
Daten-analyse
Archievieren & Publizieren
DATENVERARBEITUNGSPIPELINE
RAUMBEZUG

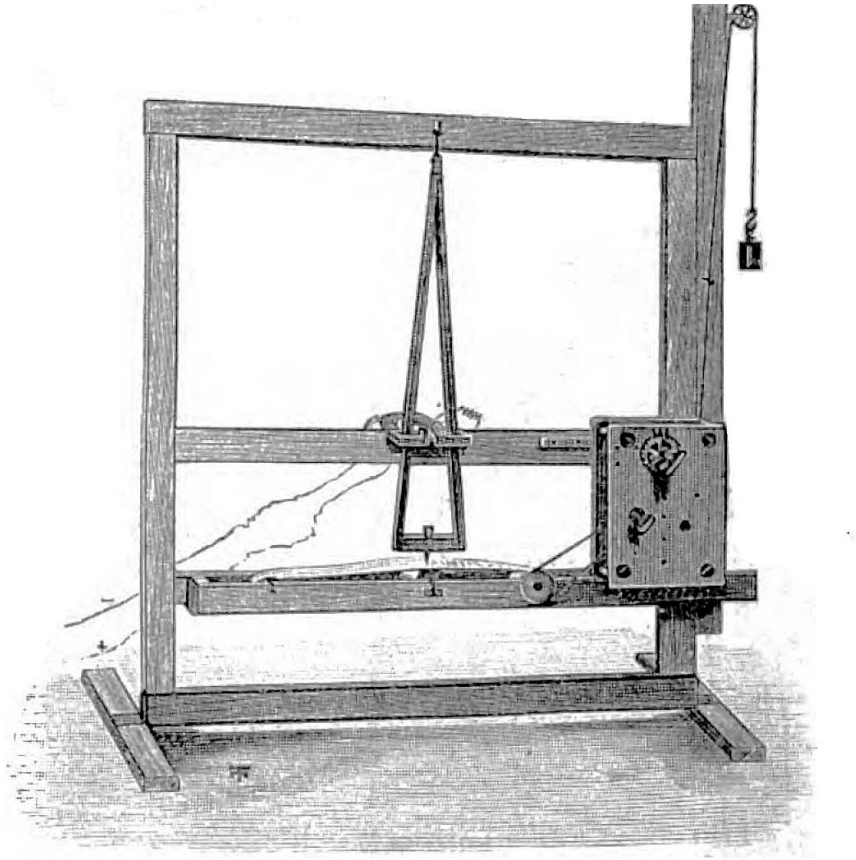
Live-Voting

UNIT 01 · EINSTIEG



Codierung

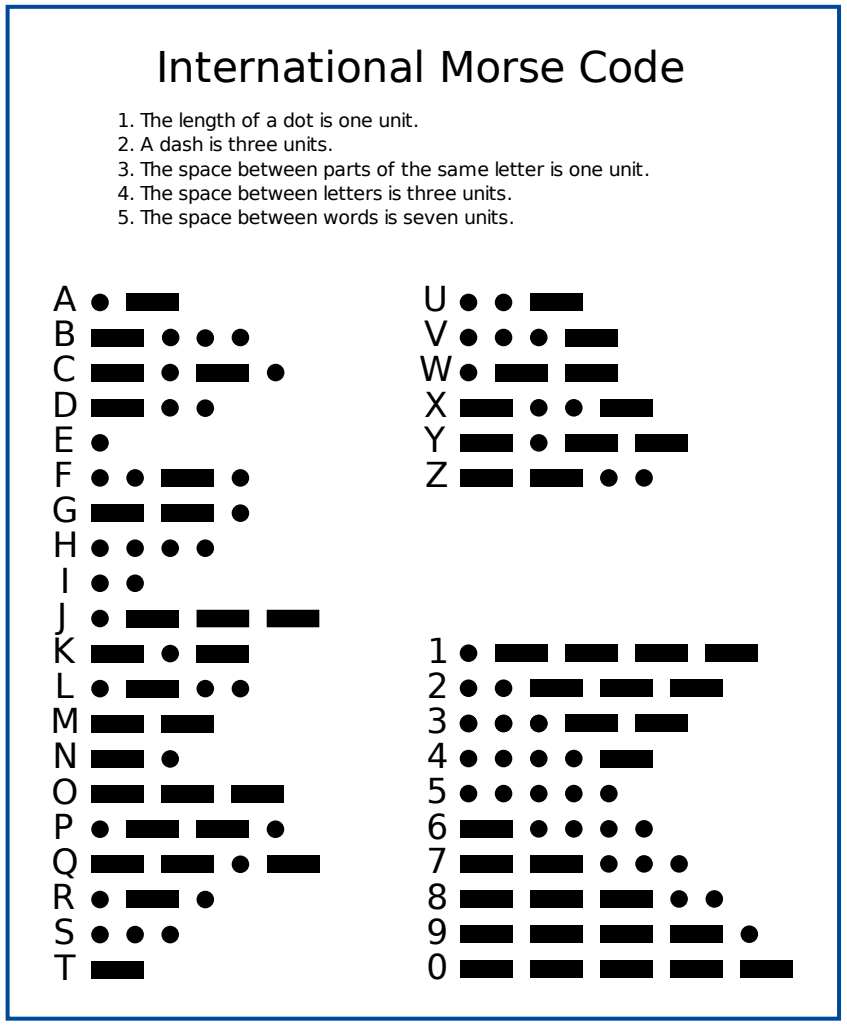
Wie werden Daten übertragen und prozessiert?



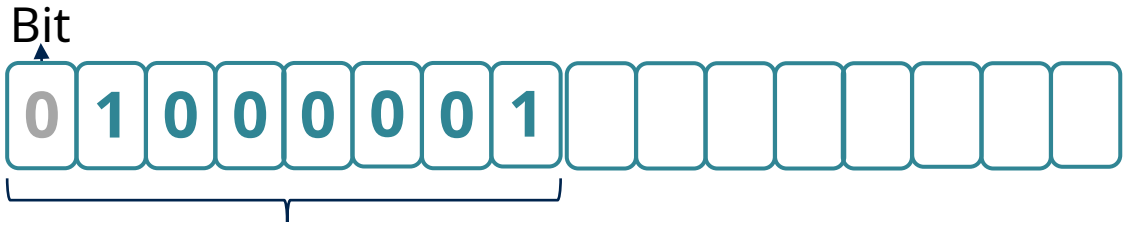
Morses erster Apparat (1837)

Codierung

Wie werden Daten übertragen und prozessiert?



2 Zustände + vereinbarte Zuordnung = Information



ASCII = A

Ein Code– z. B. ASCII oder UTF-8 – legt fest, welche Bitfolge welchem Zeichen entspricht. Dasselbe Prinzip gilt auch für Zahlen, Bilder und Töne

Bits	Kombinationen
1	2
2	4
4	16
8	256
16	65.536

Kodierungen

Warum wird aus „ü“ manchmal „Ã¼“?

Dasselbe Zeichen wird je nach Kodierung als ganz andere Bytefolge gespeichert.

Kodierung	Bits pro Zeichen	Zeichenumfang	„ü“ als Bytes
ASCII	7 Bit (fest)	128 Zeichen	**nicht darstellbar**
ANSI (Windows-1252 / Latin-1)	8 Bit (fest)	256 Zeichen inkl. Umlaute	**1 Byte**
UTF-8	8–32 Bit (1–4 Byte, variabel)	> 1 Mio. (Unicode)	**2 Byte**
UTF-16	16 oder 32 Bit (2 oder 4 Byte)	> 1 Mio. (Unicode)	**2 Byte**

Wird UTF-8 (C3 BC) als ANSI gelesen, erscheint „Ã¼“ – ein Programm muss die Kodierung kennen oder richtig raten.
Speichert der Editor „UTF-8 mit BOM“, kommen 3 Byte Kennung (EF BB BF) vor dem Text dazu.

Dateiformat

Wie werden Daten übertragen und prozessiert?

Eine lange Bitfolge braucht zusätzlich eine Struktur: das Dateiformat

Es legt fest, wie eine Datei aufgebaut ist – nicht nur, wie einzelne Zeichen kodiert sind, sondern wie viele zusammengehören und was sie insgesamt bedeuten.

Allgemein

.txt – reiner Text
.csv – Tabelle, Komma-getrennt
.docx – Word-Dokument
.pdf – layoutfixiertes Dokument

Bild & Ton

.jpg / .png – Bilder
.mp3 – komprimiertes Audio
.wav – unkomprimiertes Audio

Geodaten

.shp – Shapefile (Vektordaten)
.geojson – Geometrien als Text
.tif / GeoTIFF – georeferenziertes Raster
.kml – Orte für Google Earth

Jedes Format legt fest, wie die Bitfolge intern aufgebaut ist – ein Shapefile besteht z. B. aus mehreren Dateien, das Koordinatenreferenzsystem steht in der .prj-Datei.

Welche Codierung hat die Datei?

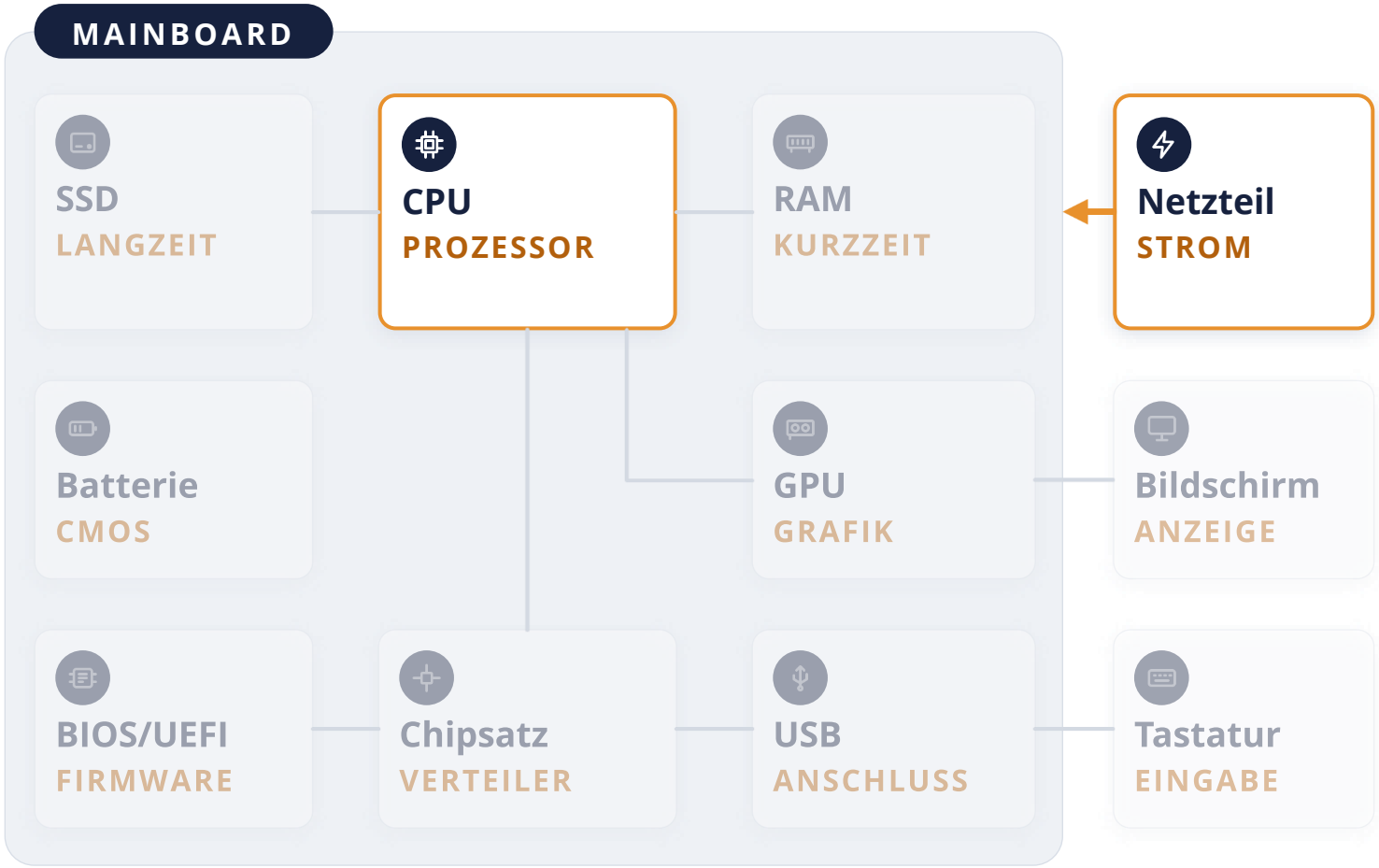
⏳ 7 min

UNIT 01 · ÜBUNG

1. Laden Sie die Datei „Uebung01.txt“ aus Ilias/ herunter.
2. Öffnen Sie die Datei per Rechtsklick → Öffnen mit → Notepad++.
3. In Notepad++ können Sie unterschiedliche Codierungen auswählen. Testen Sie verschiedene Codierungen.
4. Erstellen Sie im Texteditor eine Datei, schreiben Sie „0!“ hinein und speichern Sie sie als .txt-Datei.
5. Machen Sie dasselbe mit einer Word-Datei.
6. Vergleichen Sie die Dateigröße beider Dateien durch Aufrufen der Details in den Eigenschaften (Alt + Enter).

Wie funktioniert ein Computer

UNIT 01 · HARDWARE



SCHRITT 1 VON 8

Das Netzteil versorgt das Mainboard

- Einschaltknopf startet das Netzteil
- Spannungen stabil → Signal „Power Good“
- erst dann startet die CPU

CPU

BEARBEITER:IN

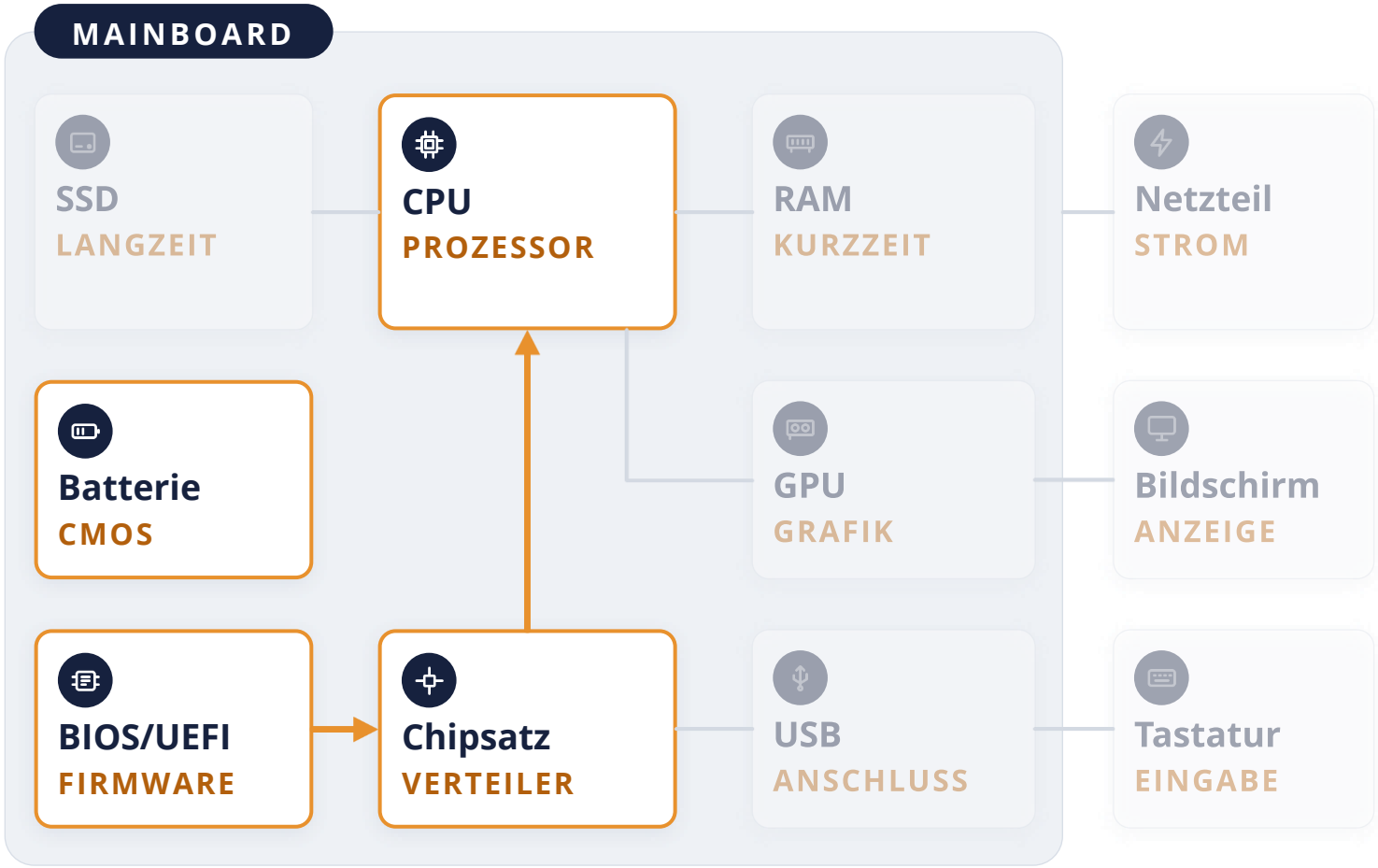
Verarbeitet alle Befehle – mit Rechenwerk, Steuerwerk und Registern.

DATENWEG

Netzteil → Mainboard → CPU

Wie funktioniert ein Computer

UNIT 01 · HARDWARE



SCHRITT 2 VON 8

Die CPU führt BIOS/UEFI aus

- Die CPU liest ihre ersten Befehle aus dem BIOS/UEFI-Chip auf dem Mainboard und führt sie aus.
- CMOS-Batterie hält Uhrzeit und Einstellungen

BIOS/UEFI

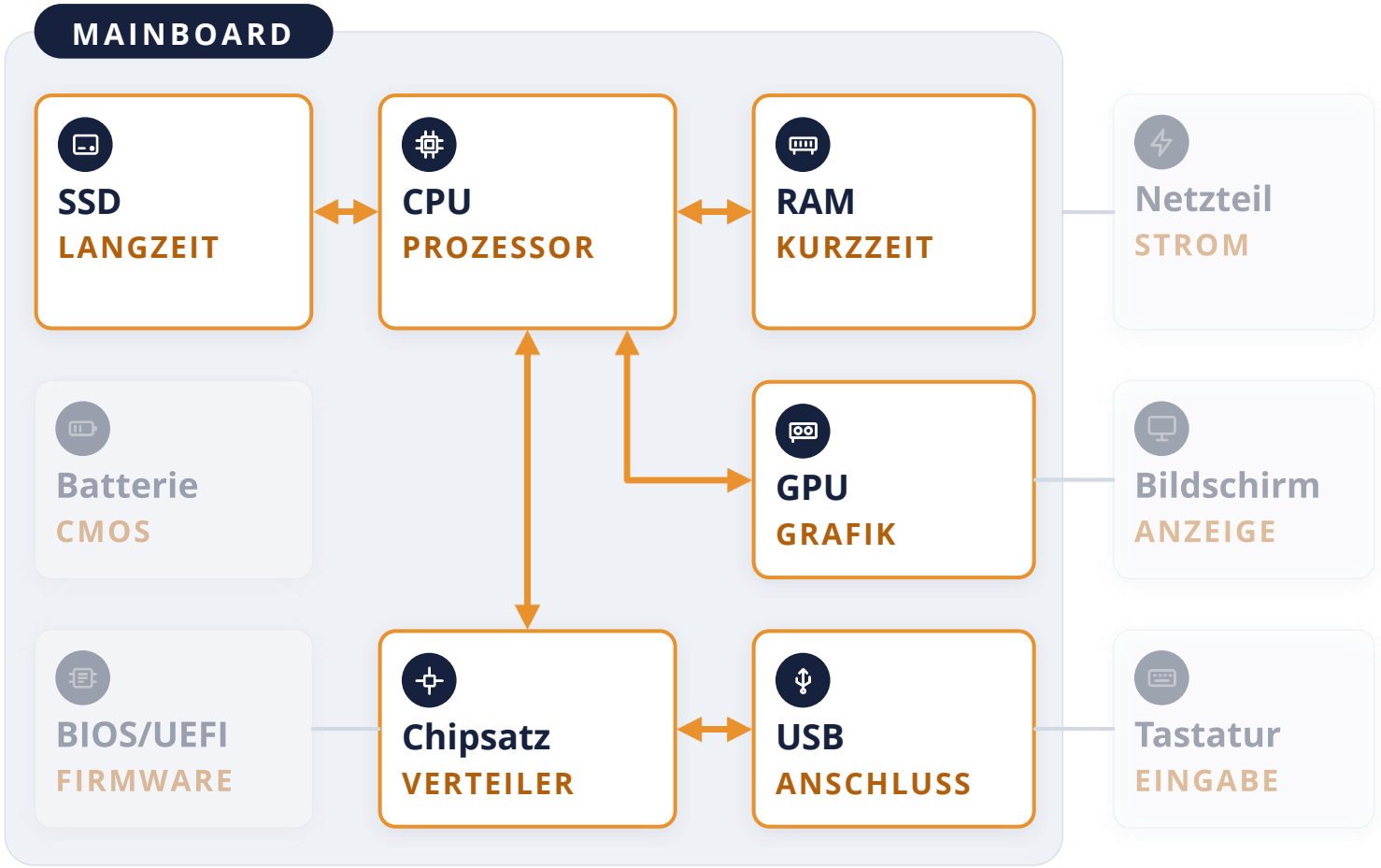
FACILITY MANAGER:IN

Liefert der CPU die ersten Befehle und prüft die Hardware.

DATENWEG

BIOS-Chip → Chipsatz → CPU

Wie funktioniert ein Computer



SCHRITT 3 VON 8

POST: der Selbsttest beim Start

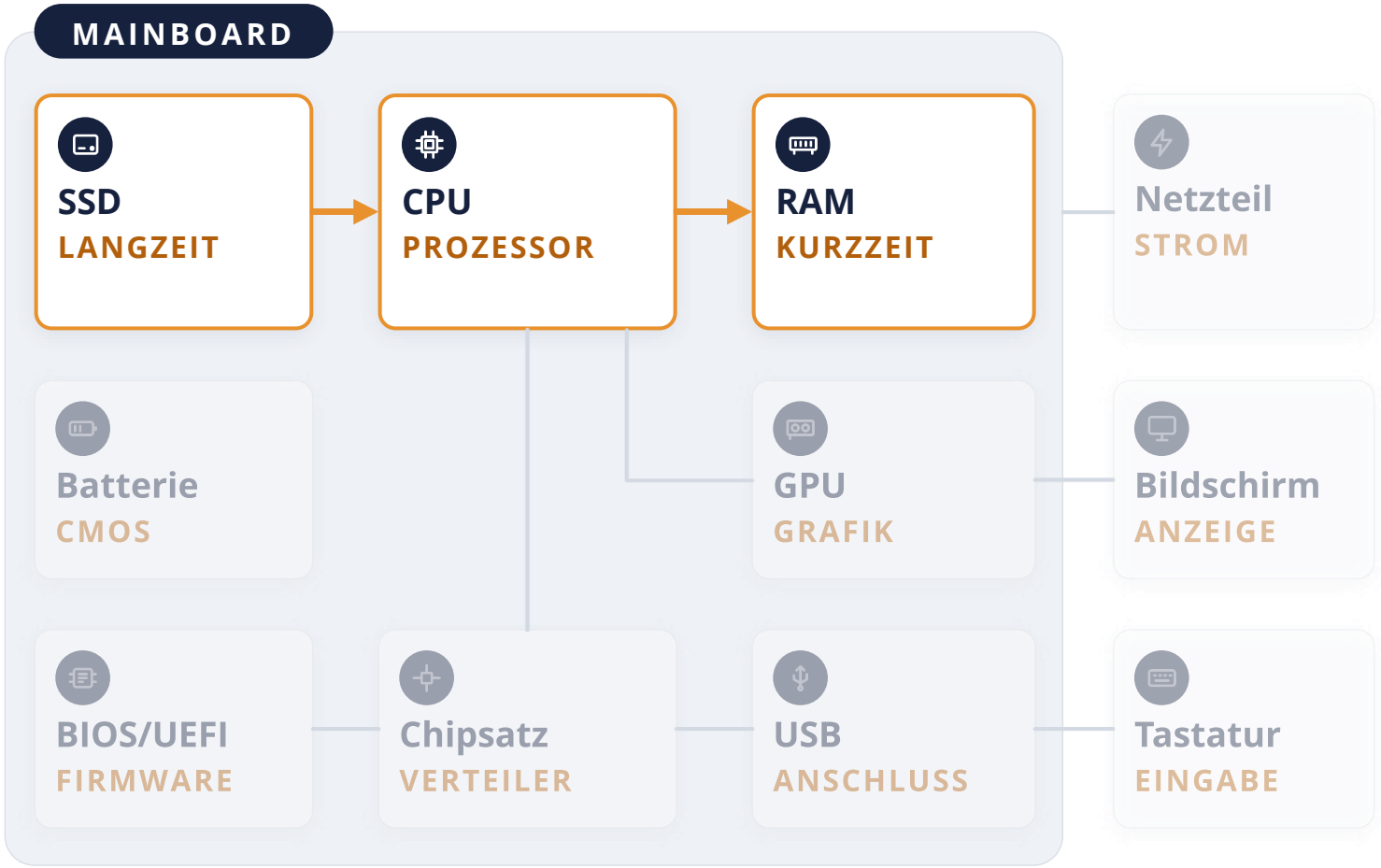
- Power-On Self-Test der Firmware
- prüft und initialisiert RAM, GPU, SSD und USB

DATENWEG

CPU ↔ alle Bauteile

Wie funktioniert ein Computer

UNIT 01 · HARDWARE



SCHRITT 4 VON 8

Von der SSD in den Arbeitsspeicher

- Firmware findet das Startlaufwerk
- Bootloader startet von der SSD
- danach übernimmt das Betriebssystem

BETRIEBSSYSTEM

VERWALTUNG

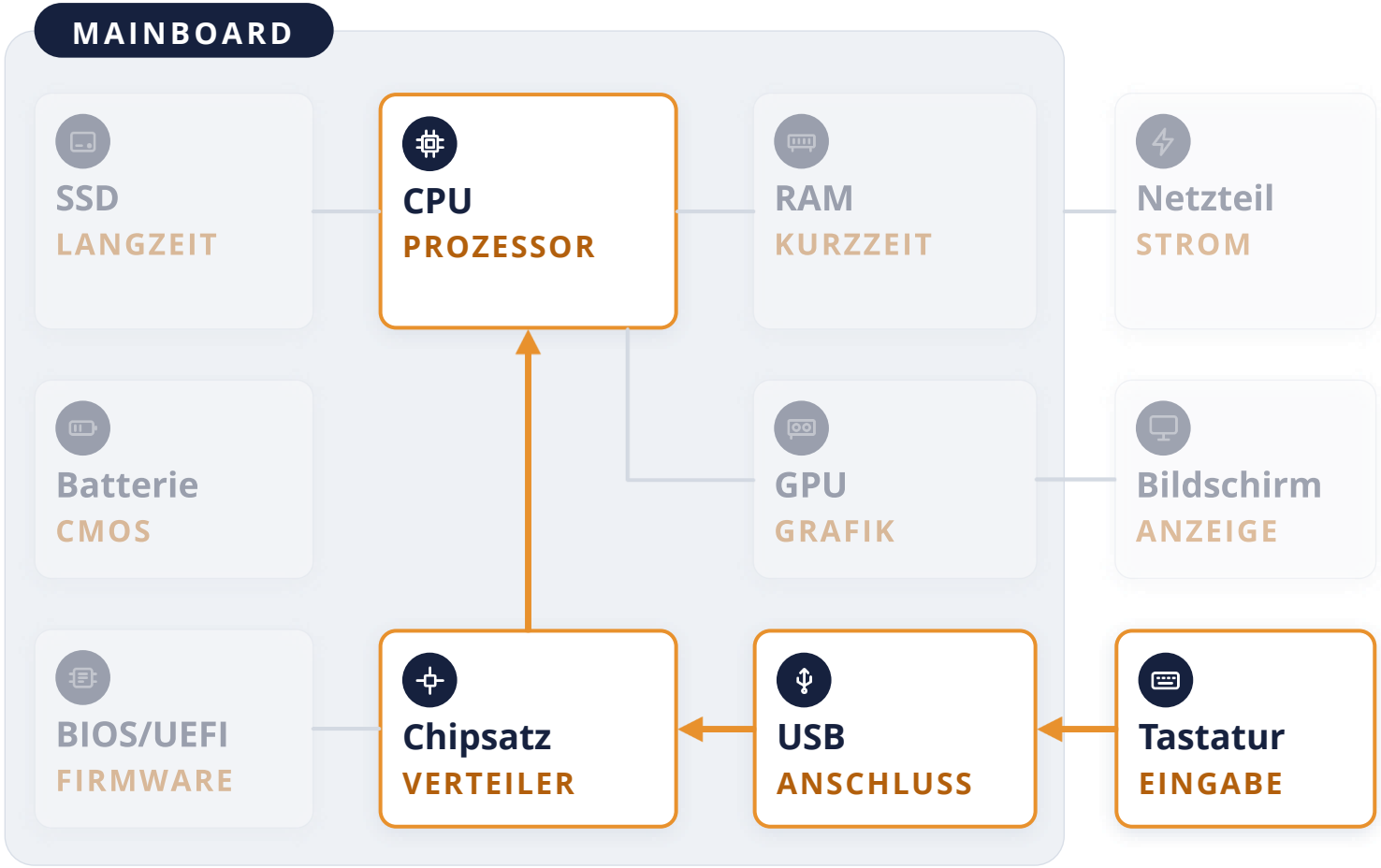
Prozessverwaltung, d.h. Zuweisung der Rechenzeit pro Progamm, Speicherverwaltung, Dateisystem, Geräteverwaltung (Treiber)

DATENWEG

SSD → CPU → RAM

Wie funktioniert ein Computer

UNIT 01 · HARDWARE



SCHRITT 5 VON 8

Ein Tastendruck reist zur CPU

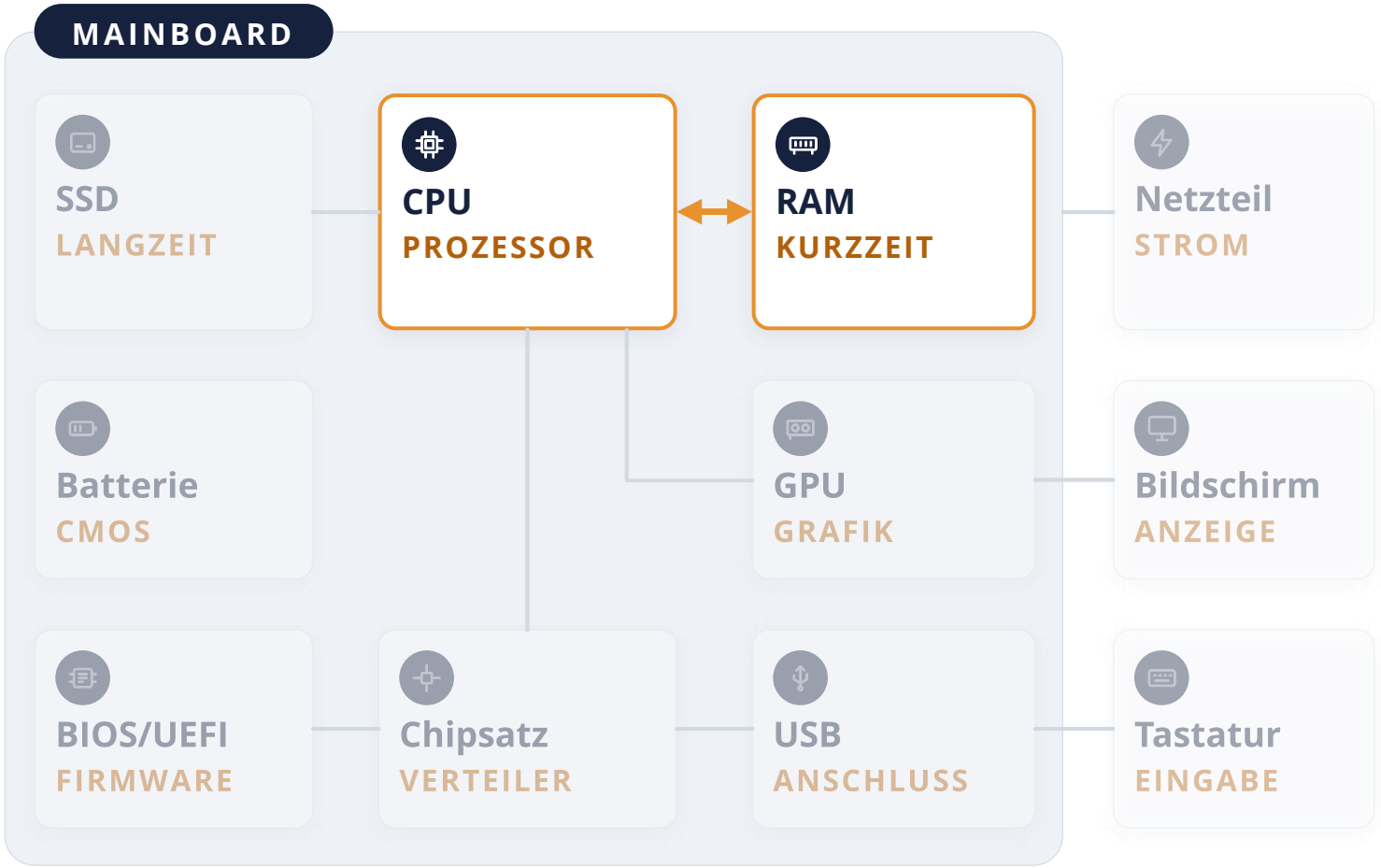
- Taste „A“ schließt einen Kontakt
- Mikrocontroller erkennt die Position (Scan-Code)
- Scan-Code per USB zum Chipsatz
- Interrupt weckt die CPU

DATENWEG

Tastatur → USB → Chipsatz → CPU

Wie funktioniert ein Computer

UNIT 01 · HARDWARE



SCHRITT 6 VON 8

Aus dem Scan-Code wird ein Zeichen

- Treiber übersetzt den Scan-Code in ein Zeichen (Unicode)
- CPU holt Programmbefehle laufend aus dem RAM
- rechnet binär (0/1), Takt in GHz
- Text-Puffer im RAM wird aktualisiert

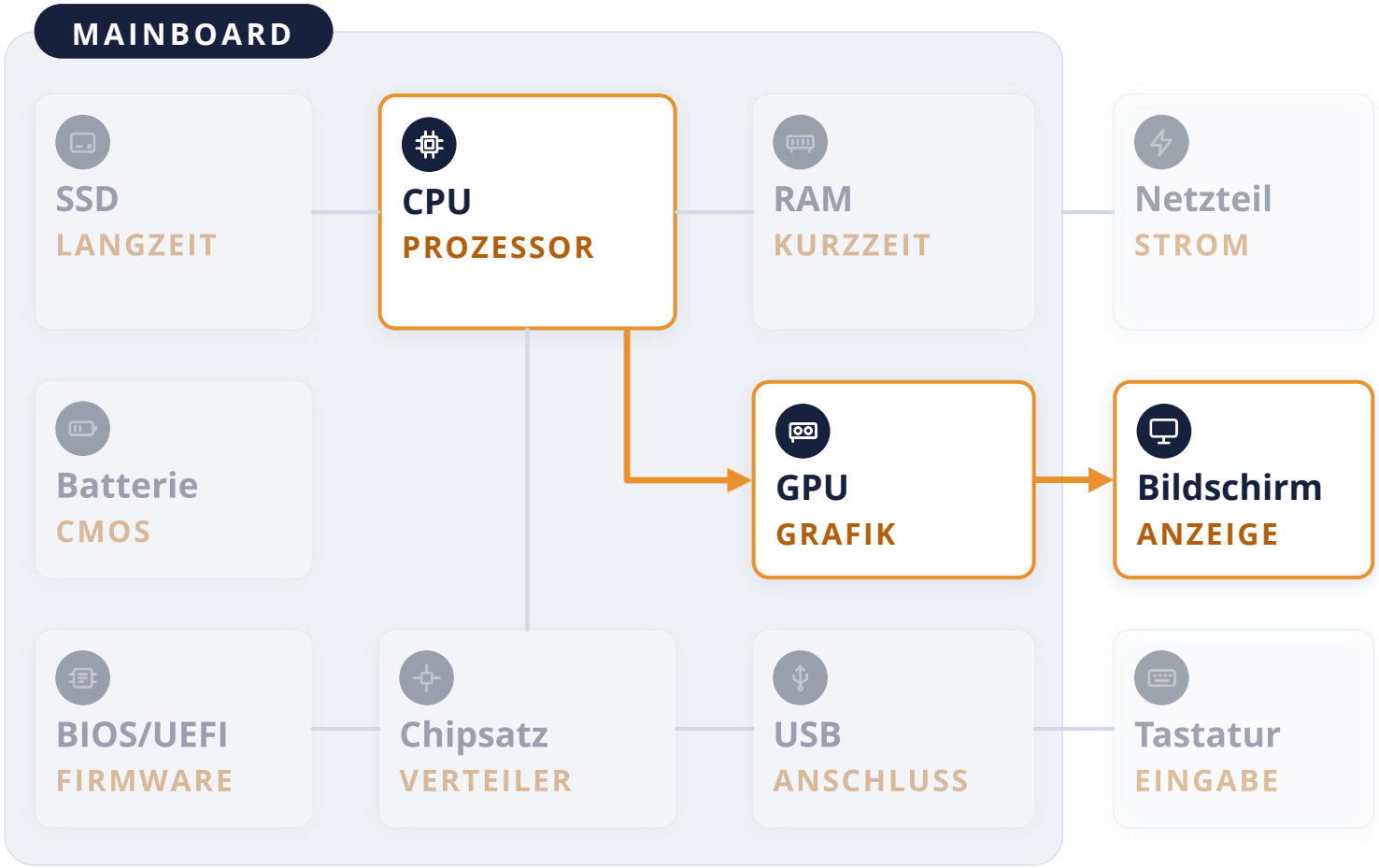
RAM
SCHREIBTISCH

Schneller Zwischenspeicher – ohne Strom ist alles weg.

DATENWEG
CPU ↔ RAM

Wie funktioniert ein Computer

UNIT 01 · HARDWARE



SCHRITT 7 VON 8

Die Grafikkarte zeichnet das Bild

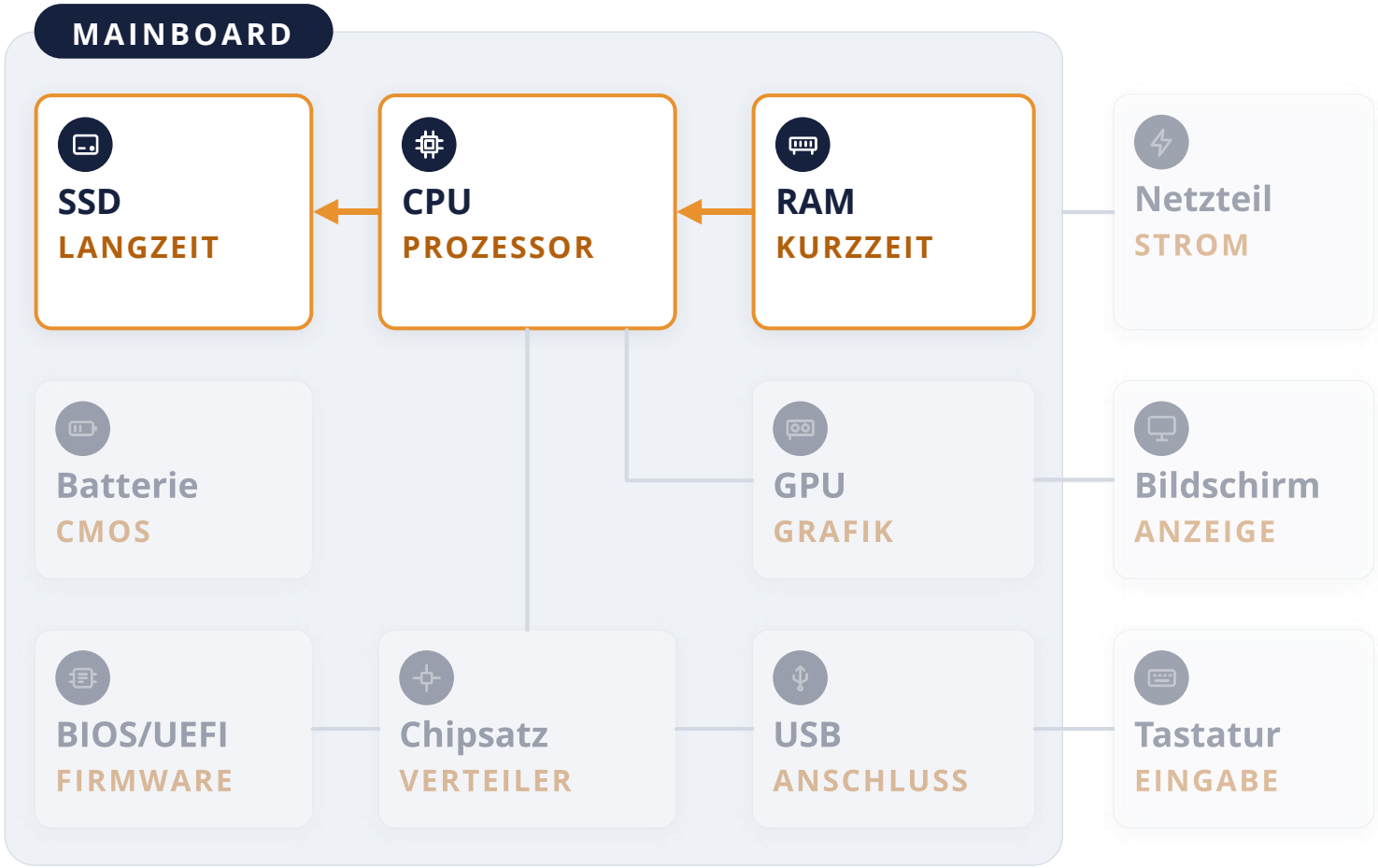
- CPU schickt Zeichenbefehle per PCIe an die GPU
- GPU wandelt Zeichen in Pixel um (Rasterisierung)
- Bildschirm zeigt es z. B. 60× pro Sekunde

GPU
OPTISCHE AUSGABE
Grafikprozessor, optimiert für parallele Berechnungen.

DATENWEG
CPU → GPU → Bildschirm

Wie funktioniert ein Computer

UNIT 01 · HARDWARE



SCHRITT 8 VON 8

Vom flüchtigen RAM auf die SSD

- bisher liegt der Text nur im RAM
- Strg + S: CPU liest das Dokument aus dem RAM und schreibt es auf die SSD

SSD
ARCHIV

Speichert Dateien und Betriebssystem dauerhaft.

DATENWEG

RAM → CPU → SSD

Leistung

Was bedeutet „guter“ RAM, „gute“ CPU?

Kein einzelner Wert entscheidet – die Bauteile müssen zur Aufgabe passen.

CPU

Prozessor

- Takt in GHz: Milliarden Rechenzyklen pro Sekunde
- Kerne: mehrere Aufgaben wirklich parallel
- mehr GHz ≠ automatisch doppelt so schnell

RAM

Arbeitsspeicher

- Größe in GB, z. B. 8, 16 oder 32 GB
- mehr RAM = mehr Programme und Daten gleichzeitig offen
- zu wenig RAM → Auslagern, PC wird langsam

SSD

Langzeitspeicher

- Kapazität in GB oder TB
- SSD deutlich schneller als HDD
- bestimmt Start- und Ladezeiten, nicht die Rechenleistung

Merksatz: Kerne bestimmen, wie viel gleichzeitig gerechnet wird – RAM, wie viel gleichzeitig bereitliegt. Große Geodaten (z. B. Raster in QGIS) brauchen vor allem viel RAM.

32 / 64 Bit

Was bedeutet „64-Bit-System“?

UNIT 01 · HARDWARE

Gemeint ist die Breite der Recheneinheiten und Speicheradressen – ein Byte bleibt 8 Bit.

32-Bit-System

$2^{32} \approx 4{,}3$ Milliarden Adressen

- maximal ca. 4 GB Arbeitsspeicher nutzbar
- kann keine 64-Bit-Programme starten

64-Bit-System

$2^{64} \approx 18{,}4$ Trillionen Adressen

- weit mehr als 4 GB Arbeitsspeicher nutzbar – heutiger Standard
- führt in der Regel auch 32-Bit-Programme aus

Nicht gemeint: 64 Programme gleichzeitig, maximal 64 GB große Dateien oder doppelte Geschwindigkeit.

Was kann Ihr PC?

⏳ 5 min

UNIT 01 · ÜBUNG

1. Öffnen Sie den Task-Manager (Windows: Strg + Umschalt + Esc; Mac: Cmd + Leertaste → „Aktivitätsanzeige“).
2. Welcher Prozess benutzt gerade am meisten Arbeitsspeicher?
3. Finden Sie unter „Leistung“ heraus, wie viele Kerne Ihr PC hat, mit wie viel GHz er taktet und wie groß der Arbeitsspeicher ist.
4. Zusatz: Ist Ihr System 32 oder 64 Bit? (Windows: Einstellungen → System → Info → Systemtyp)

HDD & SSD

Wie speichert ein Laufwerk Daten dauerhaft?

Beide sind nichtflüchtig: Die Daten bleiben ohne Strom erhalten – anders als im RAM.

HDD – Hard Disk Drive

`magnetisch · rotierende Scheiben`

- beweglicher, mechanischer Lese-/Schreibkopf
- viel Speicher für wenig Geld, aber langsamer und stoßempfindlich

SSD – Solid State Drive

`elektronisch · Flash-Speicherchips`

- keine beweglichen Teile, deutlich schneller
- heute Standard, oft als NVMe-SSD direkt auf dem Mainboard

Kapazität ist nicht Geschwindigkeit: Eine große HDD ist nicht schneller als eine kleinere SSD.

Laufwerke

Wo werden Daten dauerhaft gespeichert?

Ein Laufwerk ist ein Speicherort, den das Betriebssystem unter einer Kennung anzeigt.

Unter Windows ist das ein Buchstabe (C:, H: …), unter macOS und Linux ein Ordner im Verzeichnisbaum.

C:

Lokales Laufwerk

- SSD oder HDD im eigenen Rechner
- schnell, auch ohne Netz verfügbar
- nur an diesem Gerät erreichbar

H:

Netzlaufwerk

- Speicherplatz auf einem Uni-Server (1 GB)
- über das Netzwerk eingebunden
- von jedem Uni-PC aus erreichbar

E:

Wechseldatenträger

- USB-Stick, externe Festplatte
- mobil, leicht weiterzugeben
- geht leicht verloren

Auf jedem Laufwerk liegt ein Dateisystem (z. B. NTFS, APFS, ext4), das Ordner und Dateien organisiert.
H: ist technisch eine Abkürzung für einen Netzwerkpfad (UNC), z. B. \\uni-server\home\mustermann.

Pfade

Wie findet der Computer eine Datei wieder?

Ein Pfad ist die Adresse einer Datei: Laufwerk → Ordner → Dateiname.

Absoluter Pfad

```
H:\Dokumente\Uni\Hausarbeit.docx
```

- vollständige Adresse ab dem Laufwerk
- eindeutig – funktioniert nicht mehr, wenn das Laufwerk anders heißt

Relativer Pfad

```
..\Hausarbeit.docx
```

- ausgehend vom aktuellen Ordner; „..“ = eine Ebene höher
- bleibt gültig, wenn der ganze Projektordner umzieht

Pfade begegnen Ihnen im ganzen Kurs: Excel-Verknüpfungen und QGIS-Projekte speichern, wo ihre Daten liegen.

Wo liegt Ihre Datei?

⏳ 5 min

UNIT 01 · ÜBUNG

1. Öffnen Sie den Explorer (Windows-Taste + E) und klicken Sie auf „Dieser PC“. Welche Laufwerke sehen Sie?
2. Speichern Sie Ihre .txt-Datei aus der Codierungs-Übung auf dem Laufwerk H:.
3. Klicken Sie die Datei mit der rechten Maustaste an und wählen Sie „Als Pfad kopieren“ (unter Windows 10 dabei die Umschalttaste gedrückt halten).

Nachbereitung bis zur nächsten Sitzung

UNIT 01 · ÜBUNGSAUFGABE

1. Lesen Sie in der HTML-Lernumgebung das Kapitel „Betriebssystem und BIOS“.
2. Laden Sie „Uebungsaufgabe01_satz.txt“ aus ILIAS herunter und finden Sie mit Notepad++ (Mac: Nextpad++) die richtige Kodierung.
3. Speichern Sie eine .txt-Datei, die nur „Ü“ enthält. Wie viele Byte hat sie? (Explorer → Eigenschaften, Alt + Enter)
4. Bearbeiten Sie die ILIAS-Übung zu Unit 01.

Universität Marburg

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Geodaten · Unit 00 & 01
Fachbereich 19 · Geographie