

Hardwarekomponenten

(Lernsituation 1 – Teil 1)

Fach: ITT-1

Lernfeld 2: Arbeitsplätze nach Kundenwunsch ausstatten



Name: _____

Klasse: _____

Lehrerteam: _____

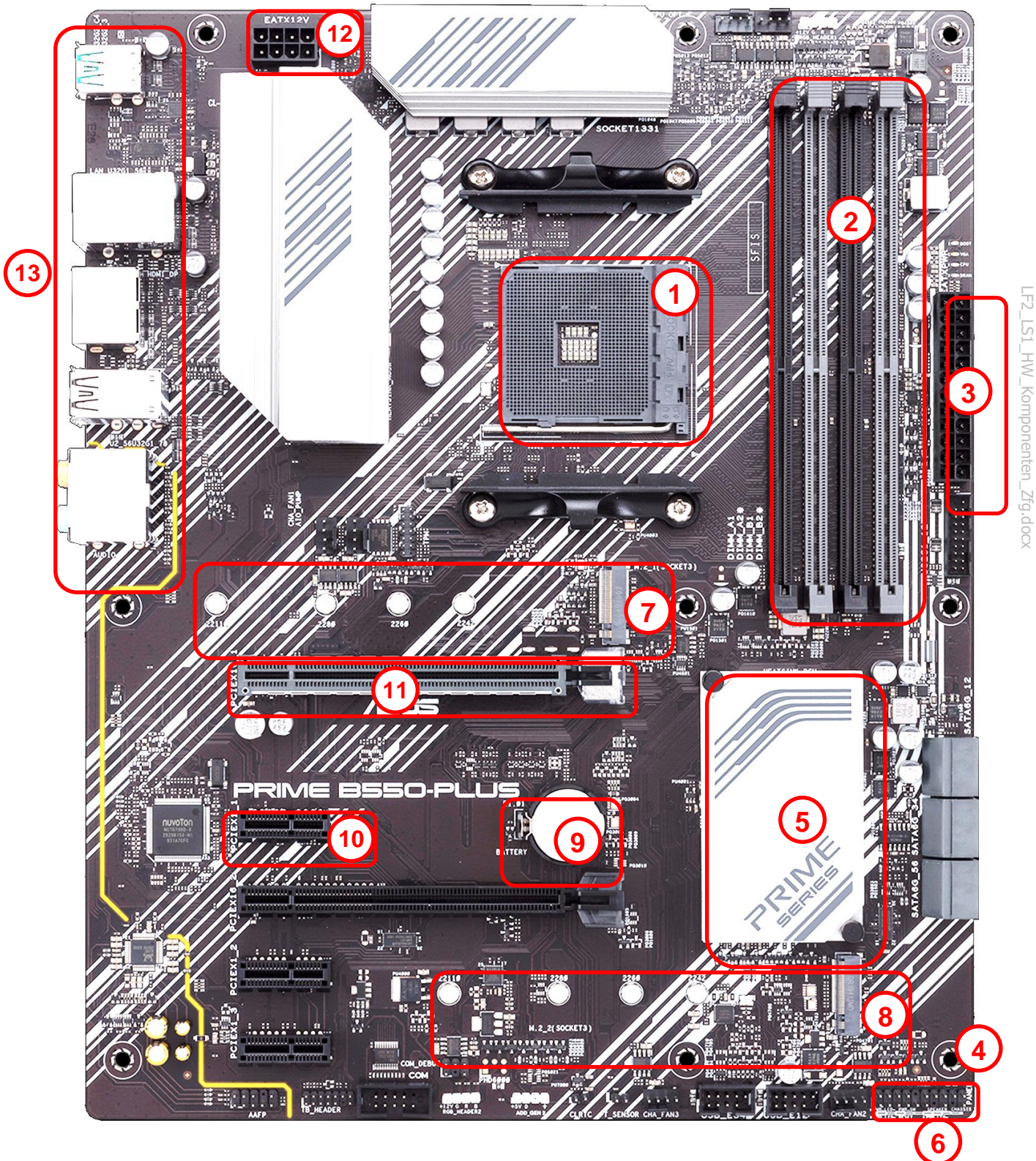
Inhalt

1. Mainboard	3
2. Prozessor	7
3. Arbeitsspeicher (RAM)	11
4. Grafikkarte	15
5. Festplatten.....	17
6. Soundkarte	19
7. Netzwerkkarte	20
8. PC-Kühlung	22

Zusammenfassung

1. Mainboard

1.1. Bezeichnen Sie die bezifferten Komponenten des folgenden Mainboards und geben Sie kurz die Funktion an (Aufgabe 1).



Nr.	Bezeichnung und Funktion der Mainboard-Komponenten
1	CPU-Sockel
	Steckplatz, auf dem der Prozessor aufgesteckt wird.
2	RAM-Steckplätze
	Verbindung der Arbeitsspeichermodule mit der CPU
3	24-Pin ATX Anschluss
	Stromversorgung des Motherboards
4	Loch
	Zum befestigen des Motherboards am PC-Gehäuse
5	Chipsatz
	Kommunikation und Verbindung der Motherboard-Komponenten
6	Front-Panel Anschlüsse
	Anbindung von z.B. Power-Button, Reset-Button, USB-Buchsen etc. vorne am Gehäuse
7	M.2 Steckplatz 1 22xx (Größe)
	Steckplatz für z.B. eine M.2 SSD
8	M.2 Steckplatz 2 22xx (Größe)
	Steckplatz für z.B. eine M.2 SSD
9	CMOS-Batterie
	Zur Erhaltung des BIOS
10	PCIe Steckplatz x1
	Anbindung von PCIe-Erweiterungskarten mit 1 Lane
11	PCIe Steckplatz x16
	Anbindung von PCIe-Erweiterungskarten mit bis zu 16 Lanes
12	8-Pin ATX Anschluss
	Stromversorgung der CPU
13	Rear I/O
	Schnittstellen verschiedener Art hinten am Motherboard (USB/Audio/Video etc.)

1.2. Nennen Sie drei Merkmale, die ein Formfaktor bei Mainboards bestimmt.

- Abmessungen des Motherboards -> bedingt Gehäusegröße
- Position der Befestigungslöcher
- Anordnung und Lage der übrigen Komponenten

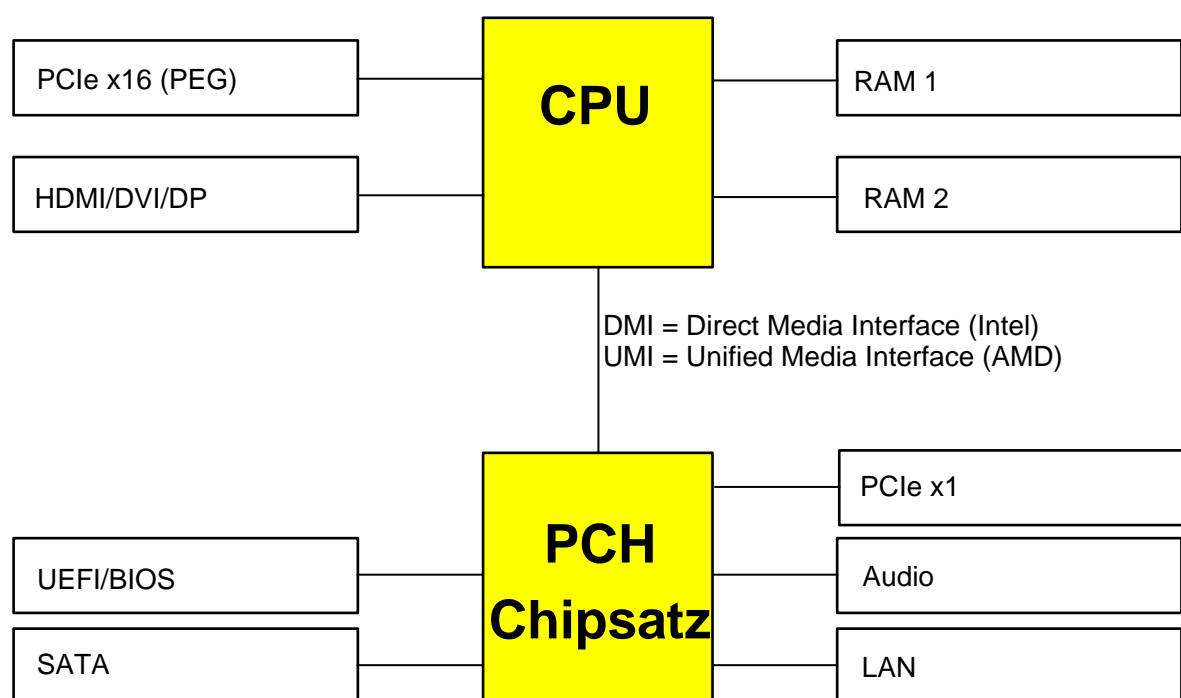
1.3. Geben Sie den Mainboard-Backpanel-Anschlüssen jeweils die richtige Bezeichnung.



1	USB 3.2 Gen2 (Type A)	5	DisplayPort (Audio, Video)
2	USB 3.2 Gen2 (Type C)	6	HDMI (High Definition Multimedia Interface)
3	Netzwerk-Port (Ethernet)	7	USB 2.0 (Type A)
4	USB 3.0 (Type A)	8	Audio-Anschlüsse (verschiedene)

1.4. Erklären Sie anhand des Blockschaltbilds die Kommunikationswege zwischen CPU und Chipsatz. Ordnen Sie sowohl der CPU als auch dem PCH jeweils 4 Komponenten zu, die angeschlossen sind:

RAM 1, RAM 2, LAN, USB, Wi-Fi, PCIe x1, Audio, UEFI/BIOS, SATA, PCIe x 16 (PEG), HDMI/DVI/DP



PCH = Platform Controller Hub (Intel)
FCH = Fusion Controller Hub (AMD)

1.5. Vergleichen Sie die serielle und parallele Datenübertragung. Ordnen Sie den Schnittstellen den Namen und die Art der Datenübertragung zu.

	Seriell	Parallel
Erklärung	Datenbits werden nacheinander übertragen -> Nur eine Datenleitung	Datenbits werden gleichzeitig übertragen -> Mehrere Datenleitungen
Beispiel Schnittstelle	USB = Universal Serial Bus Ethernet VGA (Analog) SATA PCIe	PCI SCSI

Zusatzfragen:

1.6. Wie beurteilen Sie die Aussage, dass die Verbindung zwischen Chipsatz und CPU oft ein Flaschenhals ist?

1.7. Welche Funktion hat die Codierung bei serieller Übertragungstechnik?

1.8. Warum gibt es häufig die Einheit GT/s (Gigatransfers/s)?

1.9. Wie viele Lanes benötigen Sie um zwei 10 Gigabit LAN Anschlüsse voll zu unterstützen? (Zusatzaufgabe)

- bei PCIe 3.0 20Gbit/s / 8Gbit/s pro Lane = 2,5 ~ 3 Lanes
- bei PCIe 4.0 20Gbit/s / 16Gbit/s pro Lane = 1,5 ~ 2 Lanes

1.10. Berechnen Sie mit Hilfe der Formel zur Übertragungsgeschwindigkeit einer PCIe-Schnittstelle die fehlenden Werte in der Tabelle. aktueller stand der Technik

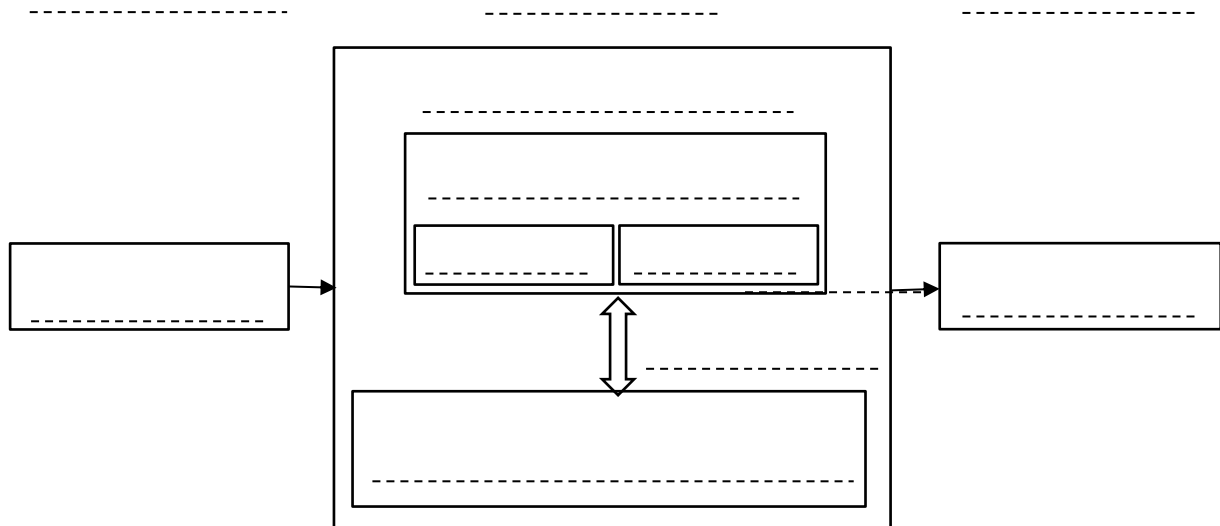
PCIe-Version	1.0/1.1	2.0/2.1	3.0/3.1	4.0	5.0	6.0
Release-Jahr	2003	2007	2010	2017	2019	2021
Schrittgeschwindigkeit	2,5 GT/s	5 GT/s	8 GT/s	16 GT/s	32 GT/s	64 GT/s
Codierung	8b/10b		128b/130b			PAM-4
Lanes	Übertragungsrate in 10 ⁹ Byte/s = GByte/s ohne Protokoll-Overhead					
x1	0,25	0,5	0,984	1,969	3,938	7,529
x4	<u>1,0</u>	2,0	3,938	7,877	15,754	30,118
x8	2,0	4,0	7,877	15,754	31,508	60,235
x16	4,0	8,0	15,754	31,508	63,015	120,471

Allgemein: Jede neue PCIe Version verdoppelt annähernd die Übertragungsrate / Schrittgeschwindigkeit
Die Anzahl der Lanes vervielfacht die Übertragungsgeschwindigkeit

2. Prozessor

2.1. Ordnen Sie die Begriffe den gestrichelten Platzhaltern zu.

Ausgabe, Eingabe, Verarbeitung, Ausgabeeinheit, Eingabeeinheit, Rechner, CPU, Speicher, Steuerwerk (CU), Rechenwerk (ALU), Speicherbus,



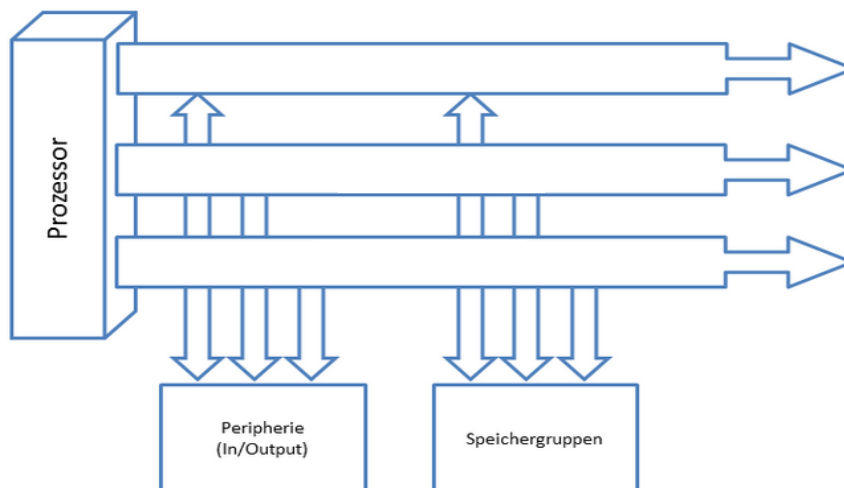
2.2. Ordnen Sie den Aussagen den korrekten Fachbegriff zu.

Rechenwerk	Die Logic Unit steuert und koordiniert den Ablauf der Befehlsverarbeitung.
EVA-Prinzip	Hier werden mathematische und logische Operationen ausgeführt (Arithmetic Logic Unit).
Steuerwerk	Die Verkettung Eingabe → Verarbeitung → Ausgabe stellt das grundlegende Prinzip der Datenverarbeitung dar.
Von-Neumann-Architektur	Sie gilt als ein Referenzmodell für Computer, nach dem ein gemeinsamer Speicher Computerprogramm-befehle und Daten enthält.

2.3. Geben Sie an, ob es sich um eine Ausgabeeinheit (AE), Eingabeeinheit (EE), externe Speichereinheit (SE) oder Verarbeitungseinheit von Daten (VE) oder keine der entsprechenden Komponenten handelt.

Tastatur		RAM	
Prozessor		USB	
Festplatte		Monitor	
Drucker		Motherboard	
Maus		MIC	
Netzteil		Kopfhörer-Anschluss	

2.4. Kennzeichnen Sie in der Abbildung den Adress- (Abus), Daten- (Dbus) und Steuerbus (Sbus). Ordnen Sie den Begriffen dann die Aussagen zu.



	Da immer nur eine Einheit Daten empfangen oder senden darf, muss jede Baugruppe eine "Hausnummer" erhalten, mit der sie vom Prozessor angesprochen wird.
	Zur Übertragung von Daten zwischen Prozessor, Arbeitsspeicher und Peripherie steht dieses Bussystem zur Verfügung.
	Hier wird die Adresse angelegt, von der die Daten gelesen oder wohin sie geschrieben werden sollen.
	Über dieses System wird der Baugruppe mitgeteilt, ob Daten hineingeschrieben oder ausgegeben werden sollen.
	Die Anzahl der Busleitungen bestimmt die Anzahl der Bit, die pro Takt übertragen werden können (z. B. 64-bit-Edition).

2.5. Berechnen Sie die jeweilige Adressbusbreite und geben die ansprechbaren Adressen an.

Breite des Busses	Ansprechbare Adressen	Als Zweierpotenz
1 Bit	2 (0 und 1)	2^1
2 Bit		
48 Bit		

2.6. Ergänzen Sie die Fachbegriffe zu den Beschreibungen.

Fachbegriff	Beschreibung
	flüchtiger Speicher des BIOS
	Nicht-flüchtiger Speicher des BIOS
	Zwischenspeicher/Pufferspeicher
	Kürzel zum Rechenwerk der CPU
	Arbeitsschritte/Sekunde (z. B. 64 GHz)
	Name des Steckplatzes des Prozessors auf dem Mainboard
	Kurzwort für ein System zur Datenübertragung
	Kenngößen des Motherboards
	Verantwortlich für die Kommunikation auf dem Mainboard

2.7. Mit welchem Tool können Sie die laufenden Prozesse eines Windows-PCs überwachen?

2.8. Wie stellen Sie die tatsächliche Leistungsfähigkeit eines Prozessors fest?

2.9. Ordnen Sie den technischen Daten mit Hilfe der Ziffern die korrekte Erklärung zu.
Kennzeichnen Sie zusätzlich die Kenngrößen, die die Leistungsfähigkeit von einem Prozessor mitbestimmen.

AMD Ryzen™ 7 2700X

General Specifications

Plattform: Boxed Processor

Anzahl der CPU-Kerne: 8

Basistaktrate: 3.7GHz

Gesamter L3-Cache: 16MB

Freigegeben: Ja

Kühlsystem (MPK): Wraith PRISM

***Betriebssystem-Unterstützung:**
Windows 11 - 64-Bit Edition
Windows 10 - 64-Bit Edition
Linux x86 64-Bit
Ubuntu x86 64-Bit
*Betriebssystem (OS) Support kann je nach Hersteller unterschiedlich sein.

Produktfamilie: AMD Ryzen™ Processors

Anzahl von Threads: 16

Gesamter L1-Cache: 768KB

Standardleistungsaufnahme/Leistungsaufnahme: 105W

CPU Socket: AM4

Max. Temperaturen: 85°C

Produktlinie: AMD Ryzen™ 7 Desktop Processors

Max. Leistungstaktrate: Bis zu 4.3GHz

Gesamter L2-Cache: 4MB

Processor Technology for CPU Cores: 7nm FinFET

Kühlösung (PIB): Wraith Prism with RGB LED

Markteinführungsdatum: 04/19/2018

Connectivity

PCI Express Version: PCIe 3.0 x16

Max. Speichertaktfrequenz: Up to 2933MHz

Speichertyp: DDR4

Speicherkanäle: 2

1	Kurzzeitiger Maximaltakt
2	Pufferspeicher/Kern
3	Typ des Arbeitsspeichers
4	Datenbusbreite
5	Thermal Design Power (TDP)
6	Dual Channel
7	Gemeinsamer Pufferspeicher aller Kerne
8	Anzahl der Takte, die von der CPU pro Sekunde durchgeführt werden, wenn alle Kerne voll ausgelastet sind
9	Physischer Mikroprozessor verhält sich wie zwei logische virtuelle Kerne
10	Name des Prozessorsockels

2.10. Prozessoren werden heute durch verschiedene Techniken der Parallelisierung beschleunigt. Geben Sie die korrekte Beschleunigungsmethode an.

A) Multi-Prozessor	B) Multi-Threading	C) Pipelining	D) Coprozessor	E) Multi-Core-Prozessor	F) Hyper-Threading
--------------------	--------------------	---------------	----------------	-------------------------	--------------------

Viele Programmabläufe werden parallel bearbeitet		Hohe Parallelverarbeitung durch bessere Rechenwerkauslastung		Bezeichnung für einen Zusatzprozessor	
Bezeichnung für Mehrprozessoreinsatz		Prozessor, der mehrere Rechenkerne verwaltet		Parallele Befehlsausführung	

3.Arbeitsspeicher (RAM)

3.1. Erklären Sie den Unterschied zwischen flüchtigen und nicht-flüchtigen Speicherbausteinen. Nennen Sie mindestens jeweils 2 Beispiele.

	Flüchtige Speicherbausteine	Nicht-flüchtige Speicherbausteine
Erklärung		
Beispiele		

3.2. Ordnen Sie den Begriffen die korrekte Erklärung zu.

Begriff	Erklärung
RAM ausgeschrieben	Speicherung von Daten damit schneller darauf zugegriffen werden kann
DDR (Double Date Rate)	Schreib- und Lesezyklen orientieren sich am Prozessortakt (Systemtakt)
Aufgabe des RAM	Speicher mit „wahlfreiem“ Zugriff (Direktzugriffsspeicher)
Random	Je Taktzyklus können zwei Datentransfers stattfinden.
SDRAM (Synchronous Dynamic RAM)	Random Access Memory
Dual-Channel-Betrieb	Parallel Verwaltung von 2 baugleichen und speicherkapazitätsgleichen Modulen zur Verdoppelung des Datendurchsatzes

3.3. Wozu wird ein Cache und Memory Benchmark durchgeführt?

3.4. Was ist bei der Auswahl der Steckplätze für die Dual Channel Konfiguration zu beachten? Worauf muss beim Kauf der Arbeitsspeichermodule zudem geachtet werden?

3.5. Welche Geschwindigkeit kann (theoretisch) im Dual Channel Betrieb erreicht werden und warum?

3.6. Warum werden bei der unten Bild vorgenommenen Arbeitsspeicher-Kombination unterschiedliche Lesegeschwindigkeiten (12 GB/s und 23 GB/s) gemessen?



3.7. Wie lässt sich das Problem aus Aufgabe 3.6 bei einer Konfiguration mit 3 Riegeln beheben? Notieren Sie die Angaben im Bild für 2 x 4 GB und 1x 8 GB-RAM-Riegel.



3.8. Ordnen Sie den Sprechblasen die korrekten Angaben des RAMs zu. Kennzeichnen Sie zudem die Kenngrößen, auf die Sie beim Kauf eines RAM-Moduls achten müssen.



1	Speichertyp
2	Taktrate in MHz
3	Intervall zwischen der Datenanfrage des Prozessors und dem Beginn der Datenlieferung (CAS Latency)
4	Speicherkapazität

3.9. Kreuzen Sie die Merkmale an, in denen sich die DDR3- und DDR4-Riegel unterscheiden.

Adressbusbreite		Anzahl an Schnittstellen	
Anzahl an Kontaktstellen		Kompatibilität mit dem Mainboard	
Schnelligkeit des Systemtakts		Höhe der Taktraten	
Strombedarf		Bauform	
Größe des RAM-Riegels		Arbeitsweise	

4. Grafikkarte

4.1. Ordnen Sie den Begriffen die korrekte Erklärung zu.

Begriff
Aufgabe der Grafikkarte
GPU
Hz oder fps (frames per second)
Onboard-Grafikkarte
API
Integrierte Grafikkarte
Shader

Erklärung
Einheit der Bildwiederholrate
Die Ausgabe eines Bildsignals wird gesteuert und Anschlüsse für Bildschirme o. ä. werden bereitgestellt.
Definition von speziellen Einheiten des Grafikprozessors, die spezielle Aufgaben zur Bildverbesserung übernehmen.
Sie sind direkt im Prozessor verbaut und greifen als Grafikspeicher auch auf den Arbeitsspeicher zurück.
Anwendungsschnittstelle und definiert die Programm-anbindung auf Quelltext-Ebene.
Graphics Processing Unit und ist ein auf die Berechnungen von Grafiken spezialisierter Prozessor.
Sie sind auf dem Mainboard direkt installiert und werden auch als IGP bezeichnet.

4.1. Kreuzen Sie mögliche Schnittstellen von dedizierten Grafikkarten an. Kennzeichnen Sie die aktuellste Schnittstelle und geben Sie die Geschwindigkeit der aktuellsten Version dieser Schnittstelle an.

	PCI	
	PCIe	
	USB	
	AGP	
	SATA	
	M2	

4.2. Ordnen Sie die Bezeichnungen und Anwendungen der Grafikausgänge zu.



	Display-Port	Analoge Übertragung von Bewegtbildern	
	DVI	Unterstützt digitale Bild- und Tonsignale und überträgt bis 77 Gbit/s	
	VGA	Dahinter kann sich auch eine Thunderbolt 3-Schnittstelle verbergen	
	USB-C	Liefert digitales Videosignal	
	HDMI	drahtgebundene Schnittstelle für die digitale Bild- und Ton-Übertragung bis zu 42,667 Gbit/s (HDMI 2.1)	

4.3. Die Größe des Ausgabepuffers (Frame Buffer) wird durch die maximale Farbtiefe und Bildauflösung bestimmt.

- a) Berechnen Sie für eine die Auflösung von 1600×1200 Bildpunkten (Pixel) und eine Farbtiefe von 24 Bit (True Color, je 8 Bit für rot, grün und blau) die benötigte Speichergröße in Mebibyte.

- b) Für die Darstellung fließender Bewegungen, muss das Bild ständig aktualisiert werden. Dazu stellt die Grafikkarte die Bilder mehrmals in der Sekunde neu dar. Die Anzahl der Bilder wird als Bildwiederholrate in Hz oder Frames pro Sekunde (fps) angegeben. Aus ergonomischen Gründen soll die Bildwiederholrate mindestens 60 Hz betragen. Welche Gesamtdatenmenge für die Datenmenge aus Aufgabe a wird bei einer Bildwiederholrate von 60 Hz pro Sekunde benötigt?

5. Festplatten

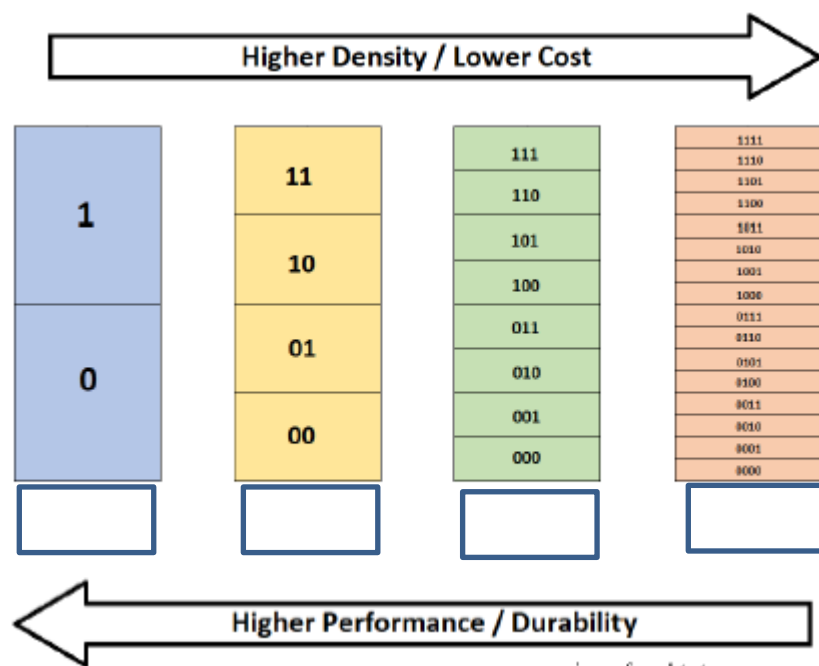
5.1. Ergänzen Sie in der Tabelle 3 Vorteile, 3 Nachteile und 2 Verwendungszwecke der HDD bzw. SSD.

	SSD	HDD
Vorteile		
Nachteil		
Verwendungs- zweck		

5.2. Ordnen Sie den Kenngrößen einer Festplatte ihre Erklärung zu.

Kenngröße	Erklärung
Abmessung einer Festplatte	Formfaktor
Belastbarkeit (TBW-Wert)	Menge an digitalen Informationen, die von einem Ort zu einem anderen innerhalb einer bestimmten Zeit bewegt werden kann.
Speicherkapazität	Total Bytes to be Written
Datentransferrate	Maximale Datenmenge in einem Speichermedium als binäres Präfix
	Darstellung der Lebensdauer in Schreibvorgängen

5.3. Ordnen Sie den Flashspeichern die Begriffe TLC, SLC, MLC und QLC zu.



5.4. Bei welcher Bauweise von Flash-Speichern ist ein Fehler in der Zelle schwerwiegender? Begründen Sie Ihre Antwort.

5.5. Worin unterscheidet sich der Aufbau einer HDD von einer SSD?

6. Soundkarte

6.1. Ordnen Sie den Begriffen die Erklärungen zu.

Begriff
Aufgabe einer Soundkarte
Latenz
Sample-Rate
SNR
Samplingtiefe

Erklärung
Signal-Rauschverhältnis ist ein technisches Maß für die technische Qualität eines Nutzsignals.
Verarbeitung der digitalen Audiodaten und Ausgabe als analoges Audiosignal
Abstufung des Signals auf der Amplitudenachse
Verzögerungszeit zwischen einem Ereignis und dem Eintreten der sichtbaren Reaktion
Anzahl der Abtastungen des Signals pro Sekunde

6.2. Müssen Sie eine Soundkarte kaufen, um an Ihrem PC Audiodateien abzuspielen? Begründen Sie Ihre Antwort.

7. Netzwerkkarte

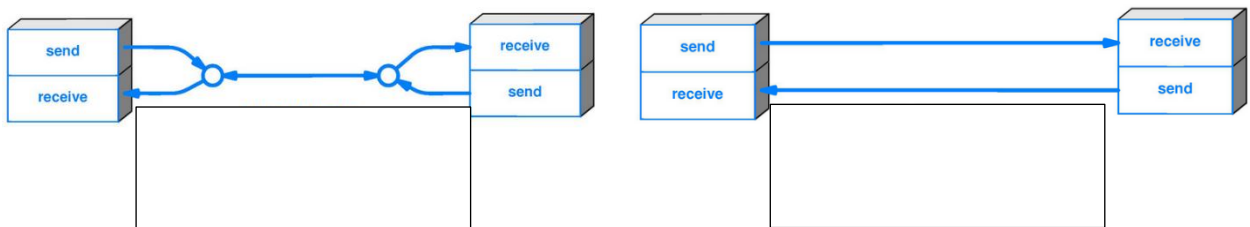
7.1. Erklären Sie die Aufgabe und Arbeitsweise einer Netzwerkkarte.

7.2. Ordnen Sie die technischen Spezifikationen einer Netzwerkkarte zu.

Technical Specifications		
General		
Standards	<ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.3, 802.3u, 802.3ab • ANSI/IEEE 802.3 NWay auto-negotiation • IEEE 802.3x Flow Control 	<ul style="list-style-type: none"> • PCI local bus 2.3 • Universal Bus Support 3.3 V / 5 V
Topology	<ul style="list-style-type: none"> • Star 	
Data Transfer Rate	<ul style="list-style-type: none"> • Gigabit Ethernet: <ul style="list-style-type: none"> • Up to 2000 Mbps full duplex • Fast Ethernet <ul style="list-style-type: none"> • 100 Mbps half duplex • 200 Mbps full duplex 	<ul style="list-style-type: none"> • Ethernet: <ul style="list-style-type: none"> • 10 Mbps half duplex • 20 Mbps full duplex
Interface	<ul style="list-style-type: none"> • PCI 	<ul style="list-style-type: none"> • Half-height card suitable for low-profile cases
Supported Functions	<ul style="list-style-type: none"> • 7 KB Jumbo Frames • IEEE 802.1p Priority Queues • IEEE 802.1Q VLAN Tagging 	<ul style="list-style-type: none"> • Wake on LAN • Diagnostics Utility
Functionality		
OS Support	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 8/7/Vista/XP • Microsoft Windows Server 2000/2003/2008/2012 • Linux for Kernel 2.4/2.6/3.2 • Free BSD • NDIS 2 for DOS 	<ul style="list-style-type: none"> • Novell client for DOS • Novell client for server 5.x/6.x • Mac OS X 10.2/10.3/10.4
Diagnostic LEDs	<ul style="list-style-type: none"> • 10/100/1000 Link 	<ul style="list-style-type: none"> • 10/100/1000 Activity
Physical		
Dimensions	<ul style="list-style-type: none"> • 121 x 114.7 x 19 mm (4.76 x 4.52 x 0.75 inches) 	
Weight	<ul style="list-style-type: none"> • 46.6 grams (1.64 ounces) 	
Power Consumption	<ul style="list-style-type: none"> • 2.236 W maximum 	
Temperature	<ul style="list-style-type: none"> • Operating: 0 to 40 °C (32 to 104 °F) 	<ul style="list-style-type: none"> • Storage: -25 to 55 °C (-13 to 131 °F)
Humidity	<ul style="list-style-type: none"> • Operating: 5% to 90% non-condensing 	<ul style="list-style-type: none"> • Storage: 5% to 90% non-condensing
Certifications	<ul style="list-style-type: none"> • CE 	<ul style="list-style-type: none"> • FCC

1	Leistungsaufnahme
2	Schnittstelle der Netzwerkkarte
3	Art der Datenübertragung
4	Unterstützte Standards
5	Übertragungsrate

7.3. Ordnen Sie den Abbildungen die Begriffe Halb-Duplex und Voll-Duplex zu. Erklären Sie, warum eine Netzwerkkarte mit Vollduplex-Ethernet sich gegen Halbduplex-Netzwerkkarten durchgesetzt hat.





7.4. Was bedeutet der Begriff Auto-sense?

8. PC-Kühlung

8.1. Beschreiben Sie die beiden Kühlungsarten und geben Sie jeweils 2 Vorteile und Nachteile an.

	Wasserkühlung	Luftkühlung
Vorteile		
Nachteil		
Beschreibung/ Funktionsweise		

8.2. Unterscheiden Sie die aktive und passive Luftkühlung anhand der Bilder und geben jeweils 1 Vorteil und Nachteil an.

Bilder		
Beschreibung		
Vorteile		
Nachteile		

8.3. Worin unterscheiden sich 2-Pin-Anschlüsse bzw. 3-Pin-Anschlüsse von 4 PIN-Anschlüssen beim Kühler?

8.4. Ordnen Sie den Sprechblasen die 5 Kenngrößen, die bei der Auswahl eines Lüfters entscheidend sind, und ggf. ihre Erklärung zu.

Markenname: snowman
 Modellnummer: MT6
 Klinge Menge: 9
 TDP: 180W
 Heatpipes: 6
 Luftvolumen: 72
 Lärm: 25dBA
 Linien: 4 Linien
 Fächergröße: 120mm
 For Intel Socket: LGA 1700/1200/775/1150/1151/11...
 For AMD Socket: AM2/AM2+/AM3/AM3+/FM1/FM2
 Fan Type: 4 Pin PWM Fan
 Type: 6 Heat pipe
 Product weight: 1 Fan 690g 2 Fan 818g

Kühlertyp: TOWER
 Power Interface: 4PIN,5v-3pin ARGB
 Fan Speed: 800 - 1500rpm
 Unterstützt CPU: LGA 775,LGA 1150,LGA 1151,LGA ...
 Fan Leben: 50000 stunden
 Lager: Flüssigkeit Lager
 Bescheinigung: NONE
 Ursprung: CN (Herkunft)
 Paket: YES
 For 2011 Socket: LGA2011 / 2066 / E5 / X79 / X99
 For AM4 Socket: Ryzen AM4 Socket
 Fan Speed: 800-1500RPM PWM
 Product size: L 124 - W 100 - H 153mm
 TDP: 1 Fan 180W 2 Fan 200W

1	Umdrehungen des Lüfters pro Minute
2	Spannungsversorgung
3	Thermal Design Power
4	Kompatibler CPU-Sockel auf dem Mainboard
5	Lüftergröße
6	Luftdurchsatz
7	Passende CPU

	Drehzahl
	Durchschnittliche Leistungsaufnahme des Lüfters
	entscheidend für den Einbau im Gehäuse
	Strom- und Steueranschluss
	Maß für den Luftstrom, der von einem Lüfter erzeugt wird