



FTC GmbH

Konzeptübersicht

PC-Komplettsystem für Cyberpunk2077



Gapitsch, Thomas

Lernfeld 2 Kompetenzraster

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	2
Tabellenverzeichnis.....	2
1 Einleitung	3
2 Mainboard Angebotsvergleich.....	4
2.1 Quantitativer Angebotsvergleich	4
2.2 Qualitativer Angebotsvergleich	5
3 Begründung für die Wahl der Einzelkomponenten	6
3.1 Mainboard.....	6
3.2 Prozessor.....	8
3.3 Arbeitsspeicher	10
3.4 Grafikkarte	12
3.5 Netzteil.....	14
3.6 Speichermedien	15
3.7 Gehäuse	17
4 Ergänzende Dokumentation für die Lehrkraft	18
5 Fazit.....	19
6 Quellenverzeichnis.....	20
6.1 Datenblätter der Komponenten	20
6.2 Links von Händlern der Komponenten	21
6.3 Benchmarks.....	21
6.4 Sonstige Quellen	22

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Screenshot Expansions Slots aus dem Mainboardhandbuch	6
Abbildung 2: I/O Panel Mainboard	7
Abbildung 3: Mainboard Kompatibilitätsliste Prozessor	9
Abbildung 4: Mainboard Kompatibilitätsliste Arbeitsspeicher	10
Abbildung 5: Mainboard Kompatibilitätsliste Grafikkarte	13
Abbildung 6: Netzteilrechner	14
Abbildung 7: Mainboard Kompatibilitätsliste Speichermedium	16

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Cyberpunk2077 Raytracing Anforderungen	3
Tabelle 2: PC-Komplettsystem	3
Tabelle 3: Quantitativer Angebotsvergleich	4
Tabelle 4: Qualitativer Angebotsvergleich	5
Tabelle 5: Mainboard Spezifikationen	6
Tabelle 6: Ryzen 5 3600 Spezifikationen	8
Tabelle 7: Ryzen 5 5600x Spezifikationen	8
Tabelle 8: Arbeitsspeicher Spezifikationen	10
Tabelle 9: Grafikkarte Spezifikationen	12
Tabelle 10: Netzteil Spezifikationen	14
Tabelle 11: Speichermedium Spezifikation	15
Tabelle 12: Gehäuse Spezifikation	17
Tabelle 13: PC-Komplettsystem mit Preisen	19

1 Einleitung

Mein Kunde Jackie Welles möchte seine Freunde mit einem neuen Tower-PC beeindrucken, mit dem er Cyberpunk2077 mit Raytracing-Effekten spielen kann. Da er wenig Zeit hat, beauftragt er mich das PC-Komplettsystem zusammenzustellen. Sein maximales Budget, exklusive dem Honorar für die Future Technology Consulting GmbH, beträgt 1500€. In der nachfolgenden Tabelle kann man die erforderlichen Anforderung für Cyberpunk2077 mit Raytracing sehen.

Tabelle 1: Cyberpunk2077 Raytracing Anforderungen

Cyberpunk2077	Raytracing Minimum	Raytracing Hoch	Raytracing Ultra
Auflösung	1080p	1440p	2160p
Grafikeinstellungen	RT Medium	RT Ultra	RT Ultra
Betriebssystem	64-bit Windows 10	64-bit Windows 10	64-bit Windows
Prozessor	Intel Core i7-4790 AMD Ryzen 3 3200G	Intel Core i7-6700 AMD Ryzen 5 3600	Intel Core i7-6700 AMD Ryzen 5 3600
RAM	16 GB	16 GB	16 GB
Grafikkarte	RTX 2060	RTX 3070	RTX 3080
VRAM	6 GB	8 GB	10 GB
Speicher	70 GB SSD	70 GB SSD	70 GB SSD

In der nachfolgenden Tabelle sieht man eine Zusammenstellung des PC-Komplettsystems. Die Komponenten wurden so gewählt, dass Cyberpunk2077 mit einer Auflösung von 1080p mit den Grafikeinstellung Ultra und Raytracing im real Fall 60 Bilder pro Sekunde¹ erreicht. Die wichtigste Komponente, um die Anforderung des Kunden zu erreichen, ist die Grafikkarte. Um Bottlenecks zu vermeiden, sind die anderen Komponenten so gewählt, dass bestmögliche Leistungen erzielt werden.




Tabelle 2: PC-Komplettsystem

Komponenten	Modell
CPU	AMD Ryzen 5 5600X
GPU	Nvidia Geforce RTX 3080 Referenzmodell
Mainboard	MSI MPG B550 Gaming Plus ATX
RAM	Corsair Vengeance LPX Black DDR4-3200 16 GB
Festplatte SSD	Samsung 970 EVO Plus Interne NVMe SSD 1 TB M.2 2280
Netzteil	Gigabyte P750GM 750 W ATX Netzteil, 80+ Gold, voll modular
Gehäuse	be quiet! Pure Base 500DX

¹ <https://www.gamestar.de/artikel/rtx-3070-ti-im-test,3370487,seite2.html> realer RTX3080 Test

2 Mainboard Angebotsvergleich

Für das Mainboard habe ich sowohl einen Quantitativen als auch einen Qualitativen Angebotsvergleich erstellt. Ich habe mich für die drei folgenden Mainboard-Modelle entschieden:

-  MSI MPG X570 Gaming Edge WiFi
-  ASUS ROG Strix B550-A Gaming
-  MSI MPG B550 Gaming Plus

Wie man auf den ersten Blick erkennt, habe ich mich entschieden einen AMD-Prozessor für das Komplettsystem zu nehmen und vergleiche aufgrund dessen drei Mainboards mit dem AM4-Sockel und B550/X570 Chipsatz passend für die neueste Generation der Ryzen-Prozessoren.

2.1 Quantitativer Angebotsvergleich

In der nachfolgenden Tabelle sieht man den quantitativen Angebotsvergleich von den ausgewählten Mainboards.

Tabelle 3: Quantitativer Angebotsvergleich

Quantitativer Angebotsvergleich						
Bestandteile	MSI MPG X570 Gaming Edge WiFi		ASUS ROG STRIX B550-A Gaming		MSI MPG B550 Gaming Plus	
	HARDEWAREWORLD GMBH		PC-TEILE- ANTON ACONIT E.K.		COMPUTERKOMPONENTENG ROSSHANDEL KG	
Anzahl/ Listenpreis	1	159,58 €	1	146,97 €	1	98,46 €
-Rabatt	10%	- 15,96 €	12%	- 17,64 €	10%	- 9,85 €
Zieleinkaufspreis		143,62 €		129,34 €		88,62 €
-Skonto	2%	- 2,87 €	3%	- 3,88 €	2%	- 1,77 €
Bareinkaufspreis		140,75 €		125,46 €		86,84 €
+Verpackungskosten	0€	- €	0€	- €	0€	- €
+ Transportkosten einschl. Transportversicherung		3,19 €		4,41 €		2,61 €
Bezugspreis		143,94 €		129,87 €		89,45 €
Rechenweg Bezugskosten	Pauschal		Pauschal		Pauschal	
	2%	3,19 €	3%	4,41 €	3%	2,61 €
Info:	Vom		Vom		Vom	
	Listenpreis		Listenpreis		Bezugspreis	

Die drei Mainboards werden von verschiedenen Lieferanten angeboten. Das MSI MPG X570 Gaming Edge WiFi wird von der HARDWAREWORLD GmbH für einen Listenpreis von 159,58€ angeboten. Die Transportkosten von 2% werden vom Listenpreis kalkuliert. Der Lieferant gewährt uns ein Rabatt von 10% auf den Listenpreis und weitere 2% auf den Zieleinkaufspreis. Der Bezugspreis beläuft sich somit auf 143,94€. Die Preise der anderen Mainboards lassen sich analog zum ersten berechnen und sind anhand der Tabelle ersichtlich. Das MSI MPG B550 Gaming Plus ist das Günstigste der drei Exemplare. Die Rabatte und Lieferkosten belaufen sich bei allen drei Angeboten fast identisch. Um eine endgültige Entscheidung zu treffen, müssen wir uns den qualitativen Angebotsvergleich ansehen.

2.2 Qualitativer Angebotsvergleich

In der nachfolgenden Tabelle sieht man den qualitativen Angebotsvergleich von den ausgewählten Mainboards.

Tabelle 4: Qualitativer Angebotsvergleich

Gewichtung: 100% = Sehr wichtig; 0% = unwichtig							
Entscheidungskriterium	Gewichtung	Bewertung einfach	Bewertung gewichtet	Bewertung einfach2	Bewertung gewichtet2	Bewertung einfach3	Bewertung gewichtet3
Lieferanteneigenschaften	10%	5	0,5	3	0,3	4,5	0,45
Preis	20%	1	0,2	3	0,6	5	1
Zahlungs- und Lieferbedingungen	10%	3	0,3	2	0,2	5	0,5
RAM Kompatibilität	10%	5	0,5	3	0,3	3	0,3
CPU Kompatibilität	15%	5	0,75	5	0,75	5	0,75
Zukunftssicherheit	20%	5	1	3	0,6	3	0,6
Steckplätze	15%	5	0,75	4	0,6	4	0,6
Summe	100%		4		3,35		4,2
Mainboard:		MSI MPG X570 Gaming Edge WiFi		ASUS ROG STRIX B550-A Gaming		MSI MPG B550 Gaming Plus	
Bruttopreis:		189,90 €		174,90 €		117,17 €	
Nettopreis:		159,58 €		146,97 €		98,46 €	
Lieferant:		HARDWAREWORLD GMBH		PC-TEILE-ANTON ACONIT E.K.		COMPUTERKOMPONENTEN GROSSHANDEL KG	

Beim qualitativen Angebotsvergleich sind die wichtigsten Entscheidungskriterien der Preis und die Zukunftssicherheit der Mainboards, welche ich mit 20% gewichtet habe. Auch wichtig, aber mit etwas weniger Gewichtung, sind die CPU-Kompatibilität und die Steckplätze der jeweiligen Mainboards. Mit 10% Gewichtung kommen dann die Lieferanteneigenschaften, Zahlungs- und Lieferbedingungen und die RAM-Kompatibilität. Die erforderlichen Kriterien werden bei allen Mainboards erfüllt. Anhand der Farben erkennt man, welches Mainboard beim qualitativen Angebotsvergleich überzeugt hat. Das liegt vor allem am Preis und den Lieferanteneigenschaften. Die CPU-Kompatibilität ist bei allen Mainboards gleich, weil sie alle die aktuelle Ryzen Generation unterstützen. Der X570-Chipsatz wird mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit und der B550-Chipsatz mit hoher Wahrscheinlichkeit auch die nächste Ryzen-Generation mit einem BIOS Update unterstützen. Bei den Steckplätzen unterscheiden sich die Mainboards kaum. Der größte Unterschied ist, dass das MSI MPG X570 Gaming Edge WiFi, wie der Name schon vermuten lässt, ein integriertes WLAN Modul besitzt. Echte Gamer nutzen ein Ethernet-Kabel, deswegen war es kein Ausschlusskriterium. Bei einem Gaming PC liegt das Augenmerk auf der Grafikkarte, aufgrund dessen macht es auch Sinn das etwas günstigere Mainboard zu nehmen, um mehr Budget für die Grafikkarte zu haben. In diesem Fall hat das günstige Mainboard sowohl im quantitativen als auch im qualitativen Angebotsvergleich am besten abgeschnitten.

3 Begründung für die Wahl der Einzelkomponenten

3.1 Mainboard

Aufgrund des eindeutigen Angebotsvergleichs habe ich mich final für das Mainboard MPG B550 GAMING PLUS von MSI entschieden. Die nachfolgende Tabelle zeigt die wichtigsten Spezifikationen des Mainboards.

Tabelle 5: Mainboard Spezifikationen

Modell Name	MSI MPG B550 Gaming Plus
CPU Sockel	AMD Sockel AM4
Chipsatz	AMD B550 Chipsatz
Formfaktor	ATX
PCIe Lanes	1x PCIe 4.0/3.0 x16 Slot + 1x PCIe 3.0 x16 Slot
RAM Support	4x DIMMs, Dual Channel bis DDR4-4400(OC)
M.2 Möglichkeiten	1x M.2 Gen4 x4 + 1x M.2 Gen3 x4 Slot
USB Ports	2x USB 3.2 Gen 2 10Gbps (1 Type-A + 1 Type-C) 5x USB 3.2 Gen 1 5Gbps (4 Type-A + 1 Type-C) 8x USB 2.0
Herstellergarantie	2 Jahre

Ein wichtiges Kriterium für das Mainboard war, dass ich einen aktuellen Chipsatz nehme, um aktuelle Ryzen-Prozessoren zu verwenden, ohne die Notwendigkeit vorher ein BIOS-Update draufzuspielen. Das MSI MPG B550 GAMING PLUS wird mit der aktuellen BIOS-Version ausgeliefert. Der verwendete AM4 CPU-Sockel ist mit allen aktuellen Ryzen-Prozessoren kompatibel. Die wichtigste Eigenschaft des Mainboards sind die vorhandenen PCIe-Lanes. Die Grafikkarte ist für die Anforderung des Kunden die entscheidende Komponente, somit ist es wichtig, dass der Grafikkarte keine **PCIe-Lanes** weggenommen werden, durch z.B. einer M.2 SSD. Das Mainboard hat 2x16 PCIe-Lanes, die verwendet werden können, somit werden die Lanes nicht geteilt, sobald wir eine **M.2 SSD in den zweiten M.2 Slot (M.2_2) verbauen**. Der PCI_E1 Slot verwendet die aktuelle PCIe 4.0 Technologie, welche von den aktuellen Prozessoren von AMD auch unterstützt werden.

Expansion Slot	<ul style="list-style-type: none"> • 1x PCIe 4.0/ 3.0 x16 slot [PCI_E1]* • 1x PCIe 3.0 x16 slot [PCI_E3], supports x4 speed** • 2x PCIe 3.0 x1 slots <p>* The supported specification depends on installed processor. ** When installing PCIe SSD in M.2_2, PCI_E3 slot will be unavailable.</p>
----------------	---

Abbildung 1: Screenshot Expansions Slots aus dem Mainboardhandbuch

Begründung für die Wahl der Einzelkomponenten

In puncto Zukunftssicherheit hatte ich zwei Kriterien, die ich als wichtig empfand. Zum einen, dass das Mainboard mindestens einen 3.2 Gen2 USB-C Port besitzt. In diesem Fall haben wir sogar noch einen weiteren Gen1 USB-C Port. Außerdem ist die Möglichkeit der Aufrüstung ein wichtiges Kriterium. Falls der Kunde in naher Zukunft einen neuen AMD Prozessor einbauen möchte, wird der Chipsatz vermutlich mit der nächsten Generation kompatibel sein, allerdings nur durch ein BIOS Update.

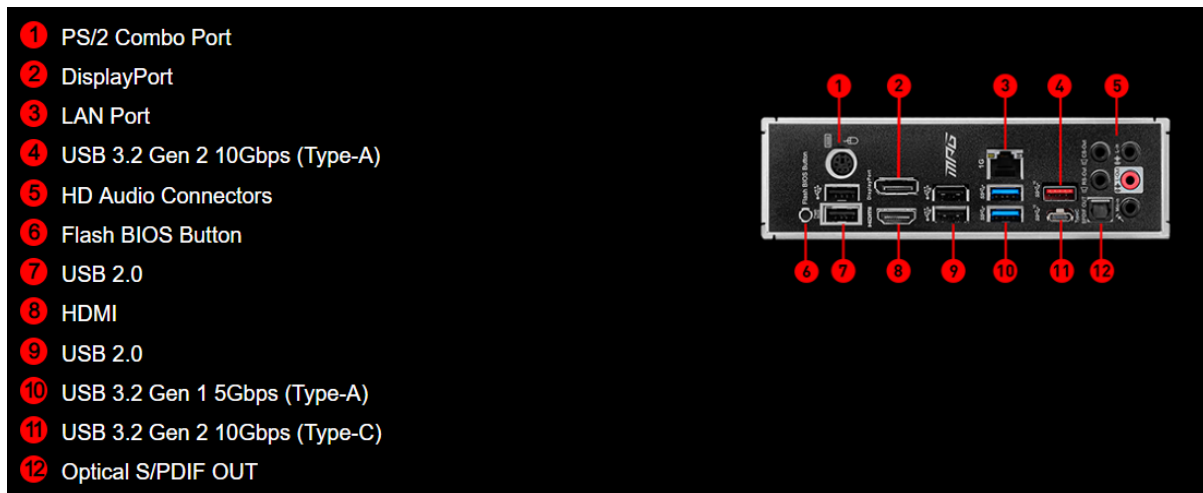


Abbildung 2: I/O-Panel Mainboard

Bei dem I/O-Panel können wir sehen, dass das Mainboard über einen Flash BIOS Button verfügt. Somit ist ein BIOS-Update ein Kinderspiel und kann auch von einem Laien durchgeführt werden, ohne dass das Risiko besteht die BIOS komplett zu zerstören.

3.2 Prozessor

Das Entwicklerstudio *CD Projekt RED* empfiehlt für die Grafikeinstellung Ultra und Raytracing einen AMD Ryzen 5 3600. In der nachfolgenden Tabelle wird ersichtlich, welche technischen Merkmale der Prozessor hat.

Tabelle 6: Ryzen 5 3600 Spezifikationen

Modell Name	AMD Ryzen 5 3600
CPU Sockel	AMD Sockel AM4
Anzahl der Kerne	6
Anzahl von Threads	12
Basistaktrate	3.6 GHz
Max. Leistungstaktrate	Bis zu 4.2 GHz
KühlLösung	Wraith Stealth Kühler
PCIe Version	PCIe 4.0
Max. Speichertaktfrequenz	Bis 3200 MHz
Preis UVP	209€

Ich wollte allerdings die aktuelle Ryzen-Generation in dem Komplettsystem verbauen und habe mich dann für den AMD Ryzen 5 5600x entschieden. In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigen technischen Merkmale des Ryzen 5 5600x aufgelistet.

Tabelle 7: Ryzen 5 5600x Spezifikationen

Modell Name	AMD Ryzen 5 5600x
CPU Sockel	AMD Sockel AM4
Anzahl der Kerne	6
Anzahl von Threads	12
Basistaktrate	3.7 GHz
Max. Leistungstaktrate	Bis zu 4.6 GHz
KühlLösung	Wraith Stealth Kühler
PCIe Version	PCIe 4.0
Max. Speichertaktfrequenz	Bis 3200 MHz
Preis UVP	299€

Begründung für die Wahl der Einzelkomponenten

Es ist wichtig, dass der Prozessor mit dem Mainboard kompatibel ist. Der Sockel muss beim Mainboard und beim Prozessor der AM4 Sockel sein. Der Prozessor ist laut der QVL des Mainboards auch mit dem MSI MPG B550 Gaming Plus kompatibel. In der nachfolgenden Abbildung sieht man, dass der Prozessor kompatibel ist. Die Seite ist nicht die MSI Seite, weil ich sonst kein vernünftiges Bildschirmfoto hätte. Sonst wurde die MSI Seite für die QVL benutzt.

COMPATIBLE PROCESSORS WITH MSI MPG B550 GAMING PLUS

Hardware and peripherals / Motherboards / MSI / MSI MPG B550 GAMING PLUS


REVIEW PRICE HISTORY **COMPATIBILITY** PC BUILDS

CPU SUPPORT LIST

Processors Memory Cases CPU Coolers

Search... Search

* Click on column headers to sort results

Model	Socket	Cores	TDP	Single-Core Performance	Single-Core Effective Value ¹	Workstation Performance	Workstation Effective Value ¹	Since BIOS	Price
<input type="checkbox"/>  AMD Ryzen 5 5600X 100-100000065BOX	AM4	6	65W	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	7C56v17	€269

SAVED COMPARISONS ☒
 ⓘ No product found to compare.

Abbildung 3: Mainboard Kompatibilitätsliste Prozessor²

Die Mainboards werden mit der aktuellen BIOS-Version ausgeliefert, somit ist der Prozessor von Hause aus ohne Updates kompatibel. Der empfohlene Prozessor des Entwicklerstudios hat 6 physische Kerne, darum habe ich nach einem Prozessor gesucht, der auch mindestens 6 physische Kerne hat und da hat es sich angeboten den aktuellen Prozessor der Ryzen Reihe zu nehmen. Außerdem sollte der Prozessor PCIe 4.0 unterstützen, denn mit PCIe 4.0 sind doppelte Übertragungsgeschwindigkeiten möglich, als mit PCIe 3.0 und das ist ein entscheidender Vorteil für die Grafikkarte. Die maximale Speichertaktfrequenz beträgt 3200 MHz, somit kann man einen Arbeitsspeicher mit einer Taktfrequenz von 3200 MHz verbauen. Der Prozessor wird auch vom Werk mit einem Kühler (Wraith Stealth Kühler von AMD) ausgeliefert und somit ist es nicht erforderlich noch extra einen Kühler zu kaufen.

² Für Abbildung andere Seite benutzt: <https://pangoly.com/en/compatibility/msi-mpg-b550-gaming-plus/ram#cc>

Begründung für die Wahl der Einzelkomponenten

3.3 Arbeitsspeicher

Die einzige Anforderung an den RAM war, dass er mindestens 16 GB Speicher zu Verfügung hat. Ich habe mich hierfür für einen Arbeitsspeicher von der Marke Corsair entschieden. In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigsten Kennwerte aufgelistet.

Tabelle 8: Arbeitsspeicher Spezifikationen

Modell Name	Corsair Vengeance LPX Black
Gesamtkapazität	16 GB
Anzahl Module	2
Speichertechnologie	DDR4
Geschwindigkeit	3200 MHz
Timings	CAS Latency (CL) 16
ECC	nein
Übertaktbarkeit	ja
Herstellernummer	CMK16GX4M2B3200C16

Der nachfolgende Screenshot zeigt, dass der Arbeitsspeicher mit dem Mainboard von MSI kompatibel ist.

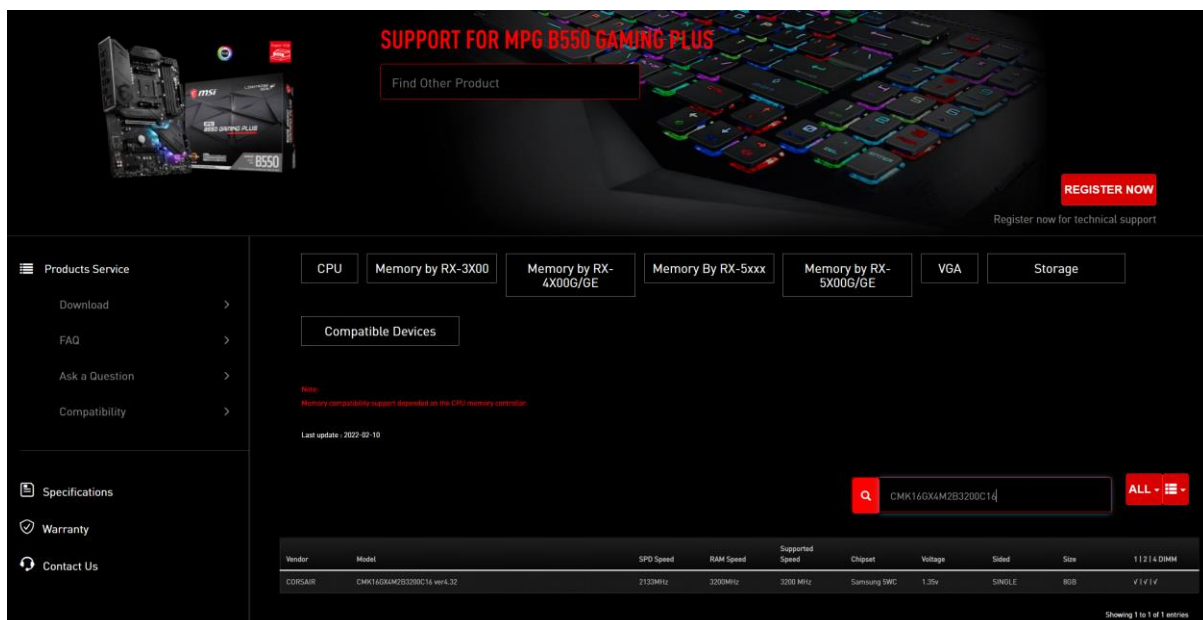


Abbildung 4: Mainboard Kompatibilitätsliste Arbeitsspeicher

Ich habe mich für diesen Arbeitsspeicher entschieden, weil ich die maximal unterstützte Taktrate des Prozessors ausnutzen wollte, die bei 3200 MHz liegt, um somit ein Bottleneck durch den

Begründung für die Wahl der Einzelkomponenten

Arbeitsspeicher zu vermeiden. Das Mainboard unterstützt die Dual Channel Funktion aus diesem Grund sollte der Arbeitsspeicher aus 2 Modulen bestehen, um optimale Ergebnisse zu erzielen.

3.4 Grafikkarte

Laut den Anforderungen mit den Grafikeinstellungen Ultra und Raytracing bei einer Auflösung von 2160p wird mindestens eine Geforce RTX 3080 empfohlen. Reale Testwerte zeigen allerdings das die RTX 3080 bei diesen Grafikeinstellung nur bei einer Auflösung von 1080p tatsächlich über 60 Bilder pro Sekunde schafft. Da ich dem Kunden einen vernünftiges Spielerlebnis bieten wollte (ab 60 FPS flüssig), musste eine RTX 3080 eingebaut werden. In der nachfolgenden Tabelle sieht man die wichtigsten technischen Kennwerte der RTX 3080.

Tabelle 9: Grafikkarte Spezifikationen

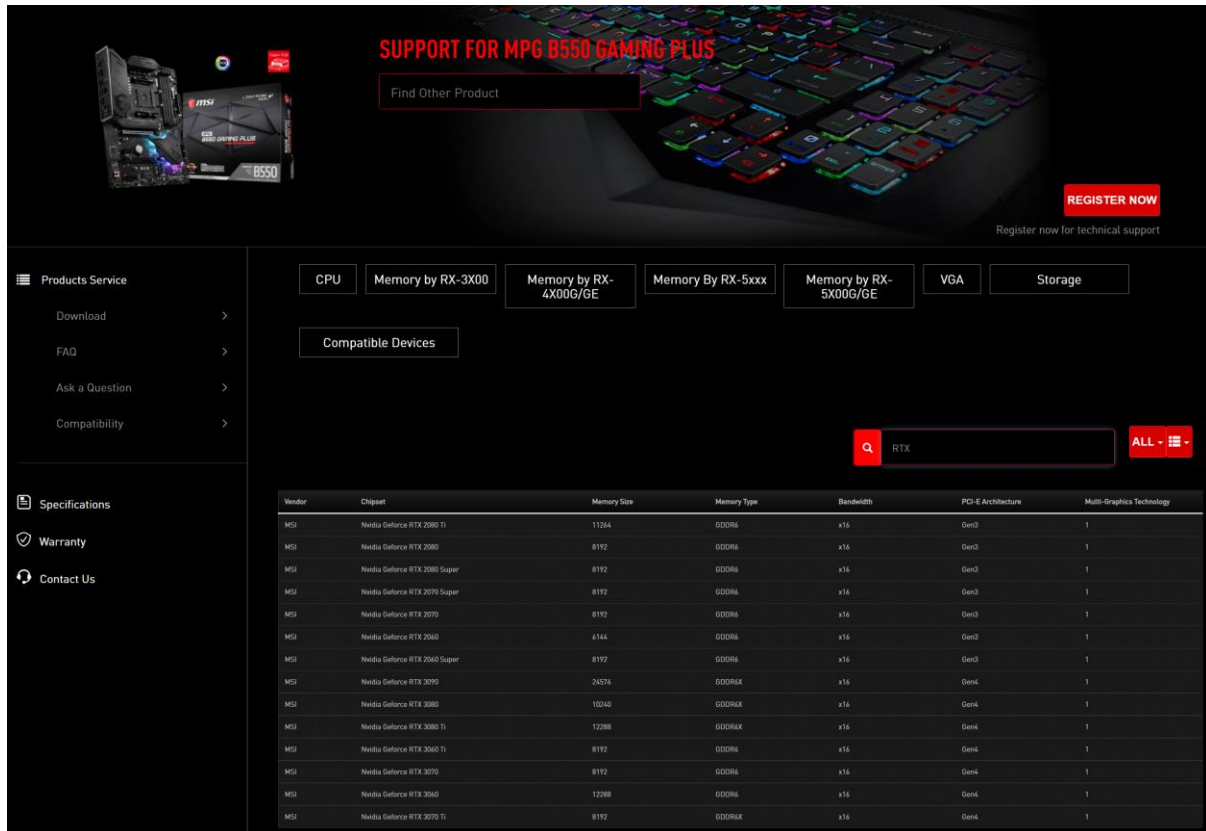
Modell Name	Geforce RTX 3080 Founders Edition
CUDA Recheneinheiten	8704
Boost-Taktung	1.71 GHz
Basis-Taktung	1.44 GHz
VRAM	10 GB
Speichertechnologie	GDDR6X
Breite der Speicherschnittstelle	320-bit
Raytracing	ja
Maximale digitale Auflösung	7680x4320
Bildschirmanschlüsse	HDMI, 3x Displayport
Multidisplayfähig	4
HDCP	2.3
Leistungsaufnahme	320 W
Empfohlene Systemleistung	750 W
Abmessungen (LxBxH)	285mm x 112mm x 2-Steckplätze
UVP	759€

Die Grafikkarte ist die wichtigste Komponente im Hinblick auf diesen Auftrag ein Gaming-PC zusammenzustellen. Zurzeit sind Grafikkarten schwer zu bekommen und meistens auch doppelt so teuer als die UVP. Durch Nvidia kam ich an eine RTX 3080 Referenzkarte ran, welche ich auch für den UVP 719€³ bekommen habe. Laut mehreren Testberichten kann Cyberpunk2077 mit den Grafikeinstellungen Ultra und Raytracing (1080p Auflösung) nur ab der RTX 3080 flüssige 60 Bilder pro Sekunde erreichen. Dank des Mainboards muss die Grafikkarte die PCIe-Lanes nicht teilen und kann

³ Preis hat sich mittlerweile auf 759€ geändert (Liefersituation und Inflation)

Begründung für die Wahl der Einzelkomponenten

somit die vollen x16 Lanes ausnutzen. Die Grafikkarte ist auch mit dem Mainboard kompatibel, siehe an der nachfolgenden Abbildung.



SUPPORT FOR MPG B550 GAMING PLUS
Find Other Product

REGISTER NOW
Register now for technical support

Products Service
Download >
FAQ >
Ask a Question >
Compatibility >

Specifications
Warranty
Contact Us

CPU **Memory by RX-3X00** **Memory by RX-4X00G/GE** **Memory By RX-5xxx** **Memory by RX-5X00G/GE** **VGA** **Storage**

Compatible Devices

RTX

Vendor	Chipset	Memory Size	Memory Type	Bandwidth	PCI-E Architecture	Multi-Graphics Technology
MSI	Nvidia GeForce RTX 2080 Ti	11264	GDDR6	x16	Gen3	1
MSI	Nvidia GeForce RTX 2080	8192	GDDR6	x16	Gen3	1
MSI	Nvidia GeForce RTX 2080 Super	8192	GDDR6	x16	Gen3	1
MSI	Nvidia GeForce RTX 2070 Super	8192	GDDR6	x16	Gen3	1
MSI	Nvidia GeForce RTX 2070	8192	GDDR6	x16	Gen3	1
MSI	Nvidia GeForce RTX 2060	6144	GDDR6	x16	Gen3	1
MSI	Nvidia GeForce RTX 2060 Super	8192	GDDR6	x16	Gen3	1
MSI	Nvidia GeForce RTX 3090	24576	GDDR6X	x16	Gen4	1
MSI	Nvidia GeForce RTX 3080	10240	GDDR6X	x16	Gen4	1
MSI	Nvidia GeForce RTX 3080 Ti	12288	GDDR6X	x16	Gen4	1
MSI	Nvidia GeForce RTX 3060 Ti	8192	GDDR6	x16	Gen4	1
MSI	Nvidia GeForce RTX 3070	8192	GDDR6	x16	Gen4	1
MSI	Nvidia GeForce RTX 3060	12288	GDDR6	x16	Gen4	1
MSI	Nvidia GeForce RTX 3070 Ti	8192	GDDR6X	x16	Gen4	1

Abbildung 5: Mainboard Kompatibilitätsliste Grafikkarte

Begründung für die Wahl der Einzelkomponenten

3.5 Netzteil

Ich habe mich für das Netzteil von Gigabyte P750GM ATX entschieden. Nvidia gibt für seine Grafikkarte eine empfohlene Systemleistung von 750 W an, somit musste ich mindestens ein Netzteil aussuchen, welches 750 W Leistung hat. In der nachfolgenden Tabelle sieht man die wichtigsten technischen Kennwerte des Netzteils von Gigabyte.

Tabelle 10: Netzteil Spezifikationen

Modell Name	Gigabyte P750GM ATX
Leistung	750 W
80Plus Zertifizierung	80+ Gold
Modular	Vollmodular
Formfaktor	ATX
Lüfter	120 mm Double ball bearing Lüfter
Abmessungen	150 mm x 140 mm x 86 mm
Herstellergarantie	5 Jahre

Auch der Netzteilrechner von be quiet! gibt einen maximalen Wattbedarf von 543 W aus. Somit hätten wir eine Auslastung bei einem 750 W Netzteil von 72%, welches noch im grünen Bereich liegt. Wichtig war auch, dass ich ein vollmodulares Netzteil nehme, damit wir beim Zusammenbau des Komplettsystems keine unnötigen Kabel rumliegen haben, sondern nur die Stromkabel benutzen, welche für ein gutes Kabelmanagement notwendig sind.

Ihre Konfiguration

CPU: Ryzen 5 5600X
GPU: GeForce RTX 3090
Laufwerke: S-ATA 0x, P-ATA 0x
M.2 SSD: 1x
RAM: 2x
Lüfter: 4x
Wasserkühlung: 0x
USB 3.1 Gen. 2: Nein
Übertaktet: CPU: 0%, GPU: 0%

Konfiguration anpassen

Sortierung nach Präferenzen

☐ Laufruhe
☐ Effizienz
☐ Preis
☐ Leistungsmerkmale

Filters

Ihr maximaler Wattbedarf

– 543 +

Preisbereich

48 € – 439 €

Formfaktor


☒ Alle ☐ ATX ☐ SFX / TFX

Kabelmanagement

☒ Alle ☐ CM ☐ Non CM

Die ausgewählte Grafikkarte erzeugt für einige Netzteile zu hohe Lastspitzen. Die Netzteilempfehlungen wurden entsprechend angepasst.

DARK POWER



Das technologisch fortschrittlichste Netzteil, das be quiet! entwickelt hat.

Kauf Tipp

DARK POWER 12 750W
Artikelnummer BN314
Last: **72%**
Effizienz: 95.9%
UVP: 214.90 €

DARK POWER 12 850W
Artikelnummer BN315
Last: **64%**
Effizienz: 95.6%
UVP: 249.90 €

DARK POWER 12 1000W
Artikelnummer BN316
Last: **54%**
Effizienz: 95.8%
UVP: 279.90 €

Abbildung 6: Netzteilrechner

3.6 Speichermedien


Ich habe mich für die Evo 970 Plus von Samsung entschieden. Die Systemanforderung des Entwicklerstudios setzen eine SSD mit 70 GB verfügbaren Speicherplatz voraus. Die M.2 SSD hat 1TB Speicher und somit genug, um noch weitere Spiele zu installieren. Die Schreib- und Lesegeschwindigkeiten sind fast 6x mal so schnell wie bei einer herkömmlichen SATA SSD. In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigsten technischen Kennwerte der M.2 SSD aufgelistet.

Tabelle 11: Speichermedium Spezifikation

Modell Name	Samsung Evo 970 Plus
Speicherkapazität	1 TB
Bauform	M.2 2280 Card
Flash-Memory Typ	TLC (Triple-Layer-Cell)
Anschlussart	M.2
Geschwindigkeit	Maximale Lesegeschwindigkeit: 3500 MB/s Maximale Schreibgeschwindigkeit: 3300 MB/s
Herstellergarantie	5 Jahre

Eine weitere Festplatte z.B. eine HDD für Massenspeicher hat das Budget nichtmehr zugelassen, da es mir wichtig war ein flüssiges Spielerlebnis zu erzielen. In der nachfolgenden Abbildung ist die Kompatibilitätsliste des Mainboards in Bezug auf Speichermedien.

Begründung für die Wahl der Einzelkomponenten



SUPPORT FOR MPG B550 GAMING PLUS

Samsung Evo 970 Plus

REGISTER NOW

Register now for technical support

Products Service

- Download >
- FAQ >
- Ask a Question >
- Compatibility >

Specifications

Warranty

Contact Us

CPU

Memory by RX-3X00

Memory by RX-4X00G/GE

Memory By RX-5xxx

Memory by RX-5X00G/GE

VGA

Storage

Compatible Devices

Q Evo

ALL -

Type	Vendor	Model	M.2 Size	PCI-E Architecture	Capacity
SATA	Samsung	870 EVO - MZ-77E1T0BW	N/A	N/A	1TB
SATA	Samsung	870 EVO - MZ-77E2S0BW	N/A	N/A	250GB
SATA	Samsung	870 EVO - MZ-77E2T0BW	N/A	N/A	2TB
SATA	Samsung	870 EVO - MZ-77E4T0BW	N/A	N/A	4TB
SATA	Samsung	870 EVO - MZ-77E3S0BW	N/A	N/A	500GB
PCI-E M.2	Samsung	960 EVO - MZ-V6E1T0	2280	Gen3	1TB
PCI-E M.2	Samsung	960 EVO - MZ-V6E2S0	2280	Gen3	250GB
PCI-E M.2	Samsung	960 EVO - MZ-V6E3S0	2280	Gen3	500GB
PCI-E M.2	Samsung	970 EVO - MZ-V7E1T0	2280	Gen3	1TB
PCI-E M.2	Samsung	970 EVO - MZ-V7E2S0	2280	Gen3	250GB
PCI-E M.2	Samsung	970 EVO - MZ-V7E2T0	2280	Gen3	2TB
PCI-E M.2	Samsung	970 EVO - MZ-V7E3S0	2280	Gen3	500GB
PCI-E M.2	Samsung	970 EVO Plus - MZ-V7S1T0BW	2280	Gen3	1TB
PCI-E M.2	Samsung	970 EVO Plus - MZ-V7S2S0BW	2280	Gen3	250GB
PCI-E M.2	Samsung	970 EVO Plus - MZ-V7S2T0BW	2280	Gen3	2TB
PCI-E M.2	Samsung	970 EVO Plus - MZ-V7S3S0BW	2280	Gen3	500GB

Abbildung 7: Mainboard Kompatibilitätsliste Speichermedium

3.7 Gehäuse

Ich habe mich für das Pure Base 500DX von be quiet! entschieden. Das Gehäuse wird vom Werk aus mit drei Lüftern (Pure Wings 2 140 mm) ausgeliefert. In der nachfolgenden Tabelle werden die wichtigsten Parameter des Gehäuses aufgelistet.

Tabelle 12: Gehäuse Spezifikation

Modell Name	be quiet! Pure Base 500DX
Mainboardformfaktoren	ATX, mATX, Mini-ITX
Material	Stahl (SECC), ABS-Plastik, Temperglas
Erweiterungsslots	7
Anschlüsse	1x USB 3.0, 1x USB 3.2 Gen 2 USB-C, 1x Audio In, 1x Audio Out
Kühlung	Front: 1x Pure Wings 2 140 / 900 Deckel: 1x Pure Wings 2 140 / 900 Rückseite: 1x Pure Wings 2 140 / 900 Wasserkühlung Front: 120, 140, 240, 280, 360 Deckel: 120, 240 Rückseite: 120, 140
Abmessungen	510 mm x 285 mm x 501 mm Gewicht: 7,83 kg
Sonstiges	Maximale Grafikkartenlänge: 369 mm Maximale CPU Lüfterhöhe: 190 mm

Wichtig beim Gehäuse ist, dass der Formfaktor vom Mainboard unterstützt wird und dass die Grafikkarte im Gehäuse Platz findet und nicht für die immer größer werdenden Grafikkarten zu klein ist. Überzeugt hat mich beim Gehäuse das kompakte Design und das super Preis-Leistungs-Verhältnis. Außerdem gibt be quiet! an, dass vor allem beim Luftstrom des Gehäuses großes Augenmerk gelegt wurde und somit eine gute Kühlung der Hardware geleistet ist. Das Gehäuse besitzt auch einen USB-C 3.2 Gen2 Stecker, was für die Zukunft immer wichtiger wird.

4 Ergänzende Dokumentation für die Lehrkraft

Für die technischen Kennwerte habe ich für die Komponenten Tabellen angefertigt. Im Quellenverzeichnis sind die jeweiligen Datenblätter verlinkt. In den Kapiteln der einzelnen Komponenten sind Screenshots der jeweiligen Kompatibilitätslisten des Mainboards. Erweiterte Kompetenzen, wie PCIe Lanes, Bottlenecks etc. habe ich in den jeweiligen Kapiteln erwähnt und erläutert. Die Idee meines Komplettsystem war es flüssige 60 FPS zu erreichen und das mit realen Testwerten. Die Meinung vieler Gamer ist, dass erst ab 60 FPS das Spiel erst wirklich spielbar ist. Raytracing ist zurzeit immer noch ein großer Leistungsfresser. Auch wenn das Entwicklerstudio *CD Projekt RED* bei den empfohlenen Anforderungen suggeriert, dass eine RTX 3080 für eine Auflösung von 2160p reicht, wird es in der Realität kaum spielbar sein. Bei einer Auflösung von Full-HD erreicht die RTX 3080 gerade so 60 FPS. Nur mit der DLSS-Technologie von Nvidia lassen sich höhere Bilder pro Sekunde realisieren und das auch mit anderen RTX Grafikkarten. Allerdings leidet die Bildqualität darunter, besonders wenn Objekte sich bewegen. Seit DLSS 2.3 ist die Technologie mittlerweile so ausgereift, dass sie mittlerweile auch eine gute Lösung ist, um mehr FPS zu bekommen. DLSS ist allerdings Nvidia exklusiv und somit nicht nutzbar mit AMD Grafikkarten. Nur die Grafikkarte Radeon RX 6900 XT von AMD, hat die Chance bei Grafikeinstellung Ultra und Raytracing 60 FPS zu erreichen. Der UVP Preis beläuft sich hier bei ca. 1000€ und somit wäre das Budget schon fast aufgebraucht.

Eine Alternative zum Prozessor wäre der Intel i5 12600K, welcher sich im Preisbereich des Ryzen 5 5600x einordnet. Allerdings muss man dazu sagen, dass man bei der neuen Intel Generation ein Mainboard mit dem Chipsatz Z690 braucht, welche zurzeit noch recht teuer sind und aus diesem Grund ist meine Entscheidung auf den AMD Prozessor gefallen.

Beim Mainboard ist es wichtig einen passenden Sockel und Chipsatz zu wählen, der mit dem Prozessor den man haben möchte, kompatibel ist. Ansonsten müssten viele Sachen mit dem Kunden abgesprochen werden, wie z.B. ob das Mainboard ein integriertes WLAN Modul haben soll oder welche Schnittstellen sonst noch gewünscht werden.

Das Budget wurde komplett ausgeschöpft, wie man im Kapitel Fazit nochmal beschrieben wird und das liegt an meinem vorher erwähntem Ziel. Falls der Kunde nicht auf Grafikeinstellung Ultra Cyberpunk2077 spielen möchte, sondern z.B. auf Mittel dann könnte man auch eine günstigere Grafikkarte nehmen.

5 Fazit

In der nachfolgenden Tabelle ist nochmal das PC-Komplettsystem mit den jeweiligen Preisen⁴ aufgelistet.

Tabelle 13: PC-Komplettsystem mit Preisen

Komponenten	Modell	Preis
CPU	AMD Ryzen 5 5600X	299,00 €
GPU	Nvidia Geforce RTX 3080 Referenzmodell	719,00 €
Mainboard	MSI MPG B550 Gaming Plus ATX	113,90 €
RAM	Corsair Vengeance LPX Black DDR4-3200 16GB	69,90 €
Festplatte SSD	Samsung 970 EVO Plus Interne NVMe SSD 1 TB M.2 2280	104,90 €
Netzteil	Gigabyte P750GM 750W ATX Netzteil, 80+ Gold, voll modular	82,90 €
Gehäuse	be quiet! Pure Base 500DX	99,89 €
Ergebnis		1.489,49 €

Das Komplettsystem wurde aufeinander abgestimmt um mögliche Bottlenecks zu vermeiden. Laut mehreren Bottleneck-Kalkulatoren gibt es bei diesem System keine großen Bottlenecks. Allerdings halte ich nicht viel von solchen Kalkulatoren, weil das die Menschen eher verunsichert, denn wer mehr ausgibt, wird weniger Bottlenecks haben. Für ein Preis von 1489,49€ ist das ein super Gesamtsystem, welches ich mir auch selbst so zusammenstellen würde, wenn das mein Budget wäre. Ich würde empfehlen den Prozessor mindestens noch auf ein Ryzen 7 aufzurüsten, somit wäre man für die nächsten Jahre auf der sicheren Seite. Man muss aber bedenken, dass das Netzteil eventuell nichtmehr ausreichend wäre und auch aufgerüstet werden müsste. Außerdem empfiehlt es sich den Arbeitsspeicher auf 32 GB aufzurüsten, zwei Slots bleiben bei dem Komplet System frei und können somit aufgestockt werden. Die M.2 Festplatte ist für 104,90€ ein echtes Schnäppchen. Eine teurere SSD würde kaum einen spürbaren Unterschied hervorrufen. Diesen Unterschied könnte man maximal messen. Das Budget hat leider für eine weitere Festplatte nicht ausgereicht. Eine HDD oder wenn der Geldbeutel etwas lockerer sitzt eine 2.5" SSD können jederzeit gekauft und durch die einfachen Erweiterungslot des Gehäuse ganz einfach eingebaut werden. Kühler sind sowohl beim Prozessor als auch beim Gehäuse vom Werk aus mit dabei. Für das System ohne übertakten sind diese auch ausreichend. Sollte man Komponenten übertakten, müsste man sich vorher Gedanken über die Kühlung machen und eventuell aufrüsten, denn je heißer eine Komponente läuft desto schneller verkürzt sich die Lebensdauer der Komponente. Ich bin mir sicher, dass der Kunde mit dem Komplettsystem zufrieden sein wird und das nächste Komplettsystem wieder bei uns zusammenstellen lässt, denn wir haben hier das Beste aus dem Budget in Hinblick auf Leistung herausgeholt.

⁴ Preise sind von Mitte Januar und verändern sich stetig

6 Quellenverzeichnis

6.1 Datenblätter der Komponenten

CPU: <https://www.amd.com/de/direct-buy/5450881700/de> zuletzt abgerufen am 16.02.2022

GPU: <https://www.nvidia.com/de-de/geforce/graphics-cards/30-series/rtx-3080-3080ti/> zuletzt abgerufen am 16.02.2022

Mainboard: <https://de.msi.com/Motherboard/MPG-B550-GAMING-PLUS/Specification> zuletzt abgerufen am 16.02.2022

Mainboard Handbuch: https://download.msi.com/archive/mnu_exe/mb/E7C56v1.2.pdf zuletzt abgerufen am 16.02.2022

Mainboard QVL Liste: <https://www.msi.com/Motherboard/MPG-B550-GAMING-PLUS/support#support-cpu> zuletzt abgerufen am 16.02.2022

Mainboard Support: <https://de.msi.com/Motherboard/MPG-B550-GAMING-PLUS/support#download-bios> zuletzt abgerufen am 16.02.2022

RAM: <https://www.corsair.com/de/de/Kategorien/Produkte/Arbeitsspeicher/VENGANCE-LPX/p/CMK16GX4M2B3200C16#tab-tech-specs> zuletzt abgerufen am 16.02.2022

M.2: <https://www.samsung.com/de/memory-storage/nvme-ssd/970-evo-plus-nvme-m-2-ssd-1tb-mz-v7s1t0bw/> zuletzt abgerufen am 16.02.2022

PSU: <https://www.gigabyte.com/de/Power-Supply/GP-P750GM/sp#sp> zuletzt abgerufen am 16.02.2022

Gehäuse: <https://www.bequiet.com/de/case/1854> zuletzt abgerufen am 16.02.2022

6.2 Links⁵ von Händlern der Komponenten

CPU: <https://www.cyberport.de/pc-und-zubehoer/komponenten/prozessoren-cpu/amd/pdp/2001-71p/amd-ryzen-5-5600x-6x-3-7-ghz-sockel-am4-cpu-box-wraith-stealth-kuehler-.html> zuletzt

abgerufen am 05.01.2022

GPU: <https://store.nvidia.com/de-de/geforce/store/gpu/?page=1&limit=9&locale=de-de&category=GPU&gpu=RTX%203080%20Ti,RTX%203080> zuletzt abgerufen am 05.01.2022

Mainboard: <https://www.cyberport.de/pc-und-zubehoer/komponenten/mainboards/msi/pdp/2303-9c5/msi-mpg-b550-gaming-plus-atx-mainboard-sockel-am4-m-2-dp-hdmi.html> zuletzt abgerufen am 05.01.2022

RAM: <https://www.cyberport.de/pc-und-zubehoer/komponenten/ram-erweiterungen/corsair/pdp/2409-09a/16gb-2x8gb-corsair-vengeance-lpx-black-ddr4-3200-ram-cl16-16-18-18-35-.html> zuletzt abgerufen am 05.01.2022

M.2: <https://www.cyberport.de/pc-und-zubehoer/festplatten-ssds/ssd-solid-state-disk/samsung/pdp/3306-05f/samsung-970-evo-plus-interne-nvme-ssd-1-tb-m-2-2280.html> zuletzt abgerufen am 05.01.2022

PSU: <https://www.cyberport.de/pc-und-zubehoer/komponenten/netzteile/bis-1000-watt/gigabyte/pdp/2b12-007/gigabyte-p750gm-750w-atx-netzteil-80plus-gold-voll-modular.html> zuletzt abgerufen am 05.01.2022

Gehäuse: <https://www.cyberport.de/pc-und-zubehoer/komponenten/gehaeuse/be-quiet-/pdp/2a45-01s/be-quiet-pure-base-500dx-schwarz-midi-tower-gaming-gehaeuse.html> zuletzt abgerufen am 05.01.2022

6.3 Benchmarks

<https://www.gamestar.de/artikel/rtx-3070-ti-im-test,3370487,seite2.html> zuletzt abgerufen am 14.02.2022

<https://www.hardwareluxx.de/index.php/artikel/software/spiele/55873-cyberpunk-2077-patch-1-2-mit-amd-raytracing-im-test.html> zuletzt abgerufen am 16.02.2022

<https://cpu.userbenchmark.com/Compare/AMD-Ryzen-5-5600X-vs-Intel-Core-i5-12600K/4084vs4120> zuletzt abgerufen am 14.02.2022

⁵ Seiten besucht am 05.01.2022

6.4 Sonstige Quellen

<https://www.caseking.de/blog/dlss-deep-learning-super-sampling/> zuletzt abgerufen am 16.02.2022

<https://www.pcgameshardware.de/Mainboard-Hardware-154107/Specials/PCI-Express-40-erklaert-1168801/> zuletzt abgerufen am 14.02.2022

<https://www.bequiet.com/de/psucalculator> zuletzt abgerufen am 15.02.2022

<https://pangoly.com/en/compatibility/msi-mpg-b550-gaming-plus/ram#cc> zuletzt abgerufen am 15.02.2022

<https://support.cdprojektred.com/de/cyberpunk/pc/sp-technical/issue/1556/cyberpunk-2077-systemanforderungen> zuletzt abgerufen am 16.02.2022

<https://pc-builds.com/calculator/Ryzen 5 5600X/GeForce RTX 3080/10f1748A/16/100/> zuletzt abgerufen am 16.02.2022

<https://www.cpuagent.com/de-eur/build-compare/amd-ryzen-5-5600x-vs-intel-core-i9-10900k/summary/nvidia-geforce-rtx-3080-vs-nvidia-geforce-rtx-3080?res=1-vs-1&quality=ultra-vs-ultra&ram=16-vs-32&ramspeed=3200-vs-3800> zuletzt abgerufen am 16.02.2022

und natürlich unser Kompetenzraster und die jeweiligen Arbeitsblätter:

<https://testmoodle.oszimt.de/course/view.php?id=2844> zuletzt abgerufen am 17.02.2022