MAGAZIN

€ 6,99 | 04/2024 | Ausgabe 282

PCGH PC Games Hardware

Gaming-Headsets

Vergleichstest mit 8 Modellen

S. 92

Super Grafikkarten?

11 Custom-Designs mit 4070 TiS & 4080S

Test

S. 29

Vergleichstests Geforce-GPUs, Headsets, DDR5-RAM, Intel-Boards

AMD-Hype Ryzen 8000G im Test

PCGH-Guide: Ultra HD perfekt nutzen

Pixel-Königsklasse: Die optimalen Grafikkarten und Monitore für 4K S. 14

DDR5-RAM: 9 Kits ab 48 GiByte

Endlich wieder im Test: Großer Vergleichstest zu DDR5-Arbeitsspeicher S. 70

Gaming auch ohne Grafikkarte: Ryzen 8000G im ausführlichen Test

Auf 10 Seiten getestet: Wie gut sind KI-Prozessor und integrierte GPU? S. 58

€ 6,99 | Ausgabe 04/2024

Österreich € 7,50 | Schweiz sfr 10,80 | Benelux € 8,20 | Italien, Spanien € 9,00

4 197055 106996 04

Steam-Phänomen Palword

Test

S. 08

Test

Intel: Fünf neue Mainboards gegen die Etablierten

S. 78

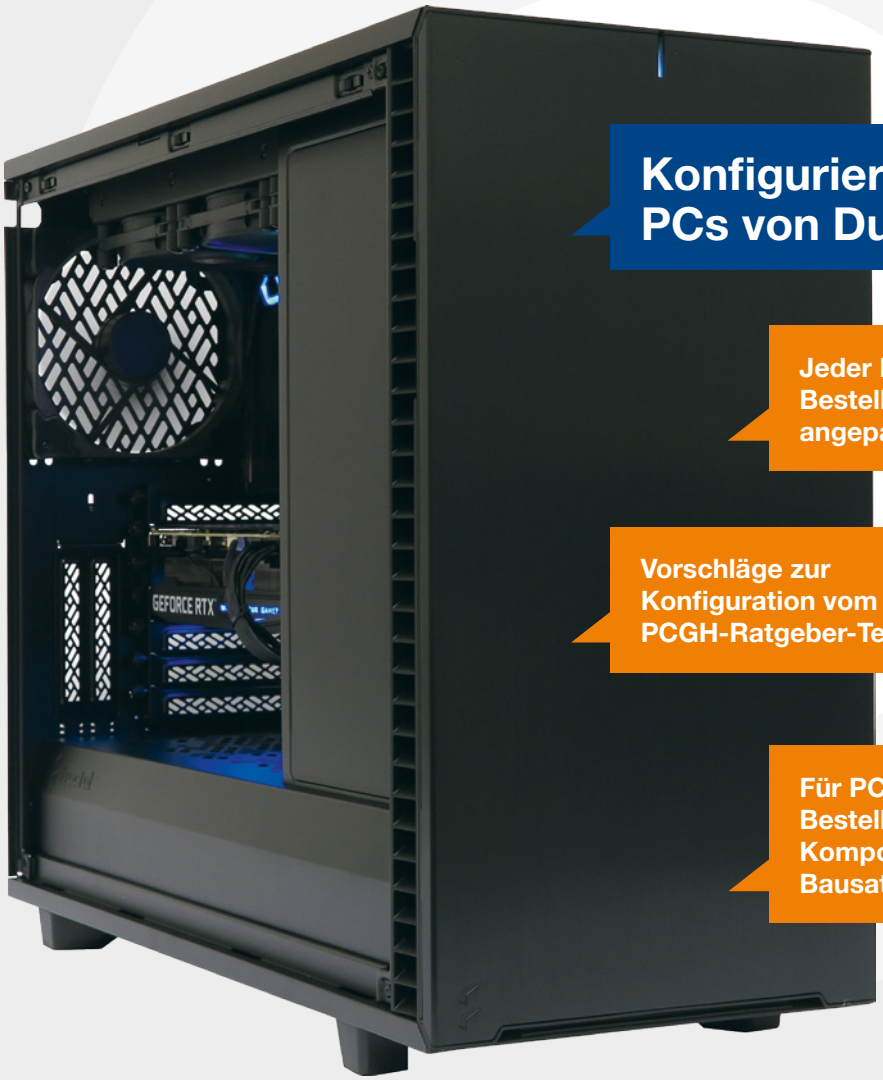
Test

Brandneue Gaming-Headsets

S. 92

ANZEIGE

Gaming-PCs
von PCGH



Konfigurierbare PCs von Dubaro

Jeder PC kann vor der Bestellung individuell angepasst werden

Vorschläge zur Konfiguration vom PCGH-Ratgeber-Team

Für PC-Schrauber: Bestellung aller Hardware-Komponenten auch als Bausatz möglich

POWERED BY PCGH

Mehr Infos unter: www.pcgh.de/gaming-pcs

Logbuch #282: PDF-Archive von PCGH, gibt es zu lange Artikel?

Thilo Bayer
Chefredakteur
PC Games Hardware

PDF-Archive von PCGH: Es ist für viele Leser sicher schön, die gedruckten Ausgaben von PCGH zu sammeln. Wer aber alle Ausgaben lieber platzsparend als PDF-Version besitzen möchte, hat auch andere Möglichkeiten. Für alle Magazin-Kioskkäufer, die unsere bisherigen DVD-Exklusiv-Aktionen verpasst haben, gibt es – solange der Vorrat reicht – die Option, die jeweiligen DVD-Datenträger mit den PDF-Archiven in unserem Shop zu bestellen. Das neue PCGH-Archiv für 2023, Teil der PCGH DVD 02/2024, gibt es dabei als DVD oder als Download für je 6,99 Euro. Auch das PCGH-Mega-PDF-Archiv von 2000 bis 2022 ist noch verfügbar. Dieses umfasst zum einen über 38.000 Seiten mit PCGH-Artikeln von der 11/2000 (Erstausgabe) bis zur 12/2022. Dazu kommt das PCGH-Geheimarchiv: Es handelt sich dabei um das ultimative Fan-Archiv für alle, die schon die Monatsausgaben haben – hier sind knapp 8.200 weitere Seiten PCGH-Geschichte als PDF auf DVD versammelt. Alle weiteren Informationen erhalten Sie unter www.pcgh.de/MegaArchiv23.

Zu lange Artikel und damit zu wenige Themen? Sie werden es beim Durchblättern vermutlich merken, die aktuelle PCGH hat rekordverdächtig lange Artikel. Also Artikel mit sehr hoher Seitenzahl. Bei einer konstanten Gesamtseitenzahl heißt das auch, dass wir in der PCGH 04 relativ wenige Themen behandeln. Ist das ein Problem für Sie? Oder sogar gewünscht? Immerhin lassen sich bestimmte Artikel wie Marktübersichten zu möglichst vielen Produkten nicht mal eben auf fünf Seiten abhandeln. Holt man etwas weiter aus und vergleicht die neu getesteten Produkte mit bereits geprüften, steigt der Seitenumfang zwangsläufig. Das macht den Vergleichstest „runder" und vollständiger. Aber es bedeutet auch, dass der jeweilige Fachredakteur keine weiteren Themen beackern kann, die vielleicht ebenfalls interessant sind. Hätten Sie konkret lieber mehr Themen im Heft, die auch mal kürzer abgehandelt werden, oder sind Ihnen umfassende Betrachtungen lieber? Macht es die Mischung aus vergleichsweise kurzen und einige längeren Specials? Schreiben Sie mir gerne Ihre Meinung an post@pcgh.de. Ich freue mich wie immer über jede Stimme.

Viel Spaß mit der Ausgabe Nummer 282 wünscht Ihr

Thilo Bayer

PCGH-PCs

https://www.pcgh.de/gaming-pcs

Phil befindet sich wieder im Audio-Wahn, diesmal auch mit Interface!

Größere Projekte erfordern hier Teamarbeit.

Raff feiert in titanischem Ausmaß 11 Jahre (GTX) Titan.

Die Redaktion im Februar 2024

+++ Torsten fühlt Intel-Mainboards auf den Zahn **+++ Raff** testet GPUs zum ersten, zweiten, dritten und vierten **+++ Phil** wird seinem Spitznamen als „Audiophil" gerecht **+++ Stephan** legt sein RAM-Comeback hin **+++ Richie** surft auf der Palworld-Hypewelle **+++ Stö** bereitet neue Peripherie vor **+++ Dave** schnappt sich AMDs Ryzen 8000G und Super-Custom-Grafikkarten **+++ Manu** steht kurz vor einer längeren Elternzeit und widmet sich bis dahin UHD-Monitoren **+++ Jan** buddelt sich tief in Kompaktwasserkühlung ein (Release in der kommenden Ausgabe)

Heftinhalt

SPECIALS

Steam-Phänomen: Palworld 08
Wir haben den Early-Access-Hit mit Unreal Engine 5 einem Technik-Test unterzogen und dabei Stärken und Schwächen aufgedeckt.

Guide: Ultra HD im Jahr 2024 14
Mit unserem Überblick zum aktuellen Stand von 4K-Gaming erfahren Sie, wie Sie Ihr System optimal auf UHD umstellen. Monitore im Test:

- Asus ROG Swift OLED PG42UQ
- Corsair Xeneon 32UHD144-A
- Gigabyte M28U
- KTC M27P20 Pro
- MSI MAG 323UPF
- Philips Evnia 42M2N8900
- Sony Inzone M9 U27M90
- Viewsonic Elite XG320U

GRAFIKKARTEN

Startseite 26
Rasterizing- und Raytracing-Leistungsindex der aktuell 20 schnellsten Grafikkarten. Außerdem: die Geforce GTX Titan im Nachtest 2024.

Test: Geforce RTX 4070 Ti Super 29
Wir haben die „RTX 4080 Light" ausgiebig getestet und verraten, ob sich ein Kauf lohnt – inkl. fünf Herstellermodellen im Vergleich:

- Asus RTX 4070 Ti Super ROG Strix OC
- Gigabyte RTX 4070 Ti Super Aorus Master
- MSI RTX 4070 Ti Super Ventus 3x
- Palit RTX 4070 Ti Super GamingPro White OC
- Zotac RTX 4070 Ti Super Trinity Black Edition

Test: Geforce RTX 4080 Super 42
Auch die RTX 4080 ist jetzt endlich „super". Hier erfahren Sie, wie sich die Karte im Leistungsindex einordnet + sieben Designs im Test.

- Asus RTX 4080 Super ROG Strix OC
- Gainward RTX 4080 Super Panther OC
- Gigabyte RTX 4080 Super Aorus Master
- MSI RTX 4080 Super Suprim X
- PNY RTX 4080 Super Epic-X RGB Triple Fan
- Zotac RTX 4080 Super AMP Extreme
- Nvidia RTX 4080 Super Founders Edition

PROZESSOREN

Startseite 56
Ryzen 5 8500G im Kurztest. Zudem haben wir 27 aktuelle CPUs im Leistungsvergleich.

Test: AMD-APU Ryzen 8000G 58
Wir haben die neuen AM5-APUs Ryzen 8600G und 8700G unter die Lupe genommen.

Ab Seite 14

Bereit für Ultra High Definition?

In unserem frischen Guide zum Zocken in 4K-Auflösung dröseln wir genau auf, was Sie 2024 beachten müssen und welche Monitore und Grafikkarten empfehlenswert sind. Passend dazu testen wir in dieser Ausgabe auch zwölf wieselflinke 16-GiByte-Grafikkarten auf Basis von Nvidias Geforce RTX 4000 Super.

Test: APU-Grafikeinheit RDNA 3 64
Das Herz der neuen APUs von AMD ist vor allem die integrierte RDNA-3-GPU. Wir zeigen die Leistung und das Potenzial auf.

INFRASTRUKTUR

Startseite 68
Im Test: Kioxia Exceria Plus (externe SSD), Razers Huntsman V3 Pro (Tastatur). Außerdem vorgestellt: Creative Soundblaster X5.

Test: DDR5-RAM-Kits ab 48 GiB 70
Endlich wieder RAM-Tests! Wir haben gleich neun aktuelle Speicherkits für Sie im Check.

- Crucial Pro 48 GiB DDR5-6000 CL48
- Crucial Pro 96 GiB DDR5-5600 CL46
- Corsair Dominator Titan. RGB 48 GiB DDR5-8000 CL38
- G.Skill Ripjaws S5 64 GiB DDR5-6400 CL32
- G.Skill Trident Z5 RGB 48 GiB DDR5-6800 CL34
- G.Skill Trident Z5 RGB 46 GiB DDR5-8000 CL40
- Kingston Fury Beast 64 GiB DDR5-6000 CL36
- Patriot Viper Xtreme 5 RGB 48 GiB DDR5-8000 CL38
- Teamgroup T-Force Xtreem 48 GiB DDR5-8200 CL38

Test: LGA1700-Mainboards 78
Mit Intels Raptor-Lake-Refresh warten Hersteller mit neuen Platinen auf – wir haben fünf Mainboards frisch geprüft und verglichen.

- Asrock Phantom Gaming Z790 Nova WiFi
- Asus ROG Z790 Dark Hero
- Gigabyte Aorus Z790 Pro X
- MSI MAG Z790 Tomahawk Max WiFi
- NZXT N7 Z790

Test: Headsets im Vergleich 92
Die Headset-Marken werben mit einigen neuen Features um die Gunst der Spieler. Doch halten die Geräte, was sie versprechen? Mit dabei:

- Astro A50X Lightspeed Wireless + Base Station
- Asus TUF H3 Wireless
- Corsair HS80 Max Wireless
- Corsair Virtuoso Pro
- Corsair Virtuoso XT
- HyperX Cloud III
- Logitech G Pro X2 Lightspeed
- Røde NTH-100M
- Yamaha YH-G01/ZG01 Pack

EINKAUFSFÜHRER

Projekt-PCs 104
EKF-Startseite 105
Grafikkarten 106
Prozessoren & RAM 107
Kühlung 108
Kompakt-Wasserkühlung & Mainboards 109
Monitore & Eingabegeräte 110
Festplatten & SSDs 111
Gehäuse, Netzteile & Sound 112

SERVICE

Editorial 03
Inhalt Heft 04
DVD-Inhalt 06
Teamseite 102
Vorschau & Impressum 114

NEU Samsung Galaxy S24

Die erste Smartphone-Serie mit Galaxy AI. Und mit 950,– € Tauschprämie für Ihr altes Handy, mindestens 200,– €*.

1&1 – Immer wieder besser.

ab **19,99** €/Monat*
6 Mon., danach 49,99 €/Mon.

INKLUSIVE GALAXY S24

Bis zu **950,– €**
TAUSCH PRÄMIE*

*je Modell/Alter

Alle Handys einmalig **0,–** €*

Galaxy AI is here

1&1

1und1.de
0721 / 960 606 0

*Geräte der Samsung Galaxy S24-Serie für je 0,– € einmalig, z.B. in Verbindung mit der 1&1 All-Net-Flat S mit 250 GB Cloud-Speicher und 5 GB Highspeed-Volumen/Mon. (danach max. 64 kBit/s) die ersten 6 Mon. für 19,99 €/Mon. (S24), 29,99 €/Mon. (S24+) bzw. 39,99 €/Mon. (S24 Ultra), danach 49,99 €/Mon. (S24), 59,99 €/Mon. (S24+) bzw. 69,99 €/Mon. (S24 Ultra). Telefonate in dt. Fest- und Handynetze inklusive sowie Verbindungen innerhalb des EU-Auslands und aus EU nach Deutschland plus Island, Liechtenstein und Norwegen. Gratis Telefonieren und Surfen gilt nicht für Sonder- und Premiumdienste, Verbindungen aus Deutschland ins Ausland sowie Roaming außerhalb EU gemäß Preisliste. Bereitstellungspreis je 39,90 €. Je 24 Mon. Vertragslaufzeit. Bestimmte AI-Funktionen setzen einen Samsung oder Google Account Login voraus. Höhe d. Tauschprämie abhängig vom eingesendeten Gerät (Modell & Alter), mind. 200,– €. Höchstprämie v. 950,– € z.B. für das Xiaomi Mi 11 Ultra 5G. Es gelten die TradeIn-Bedingungen und Servicebedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Preise inkl. MwSt. 1&1 Telecom GmbH, 56403 Montabaur. WEEE-Reg.-Nr. DE13470330

MEMBER OF united internet

Heft-DVD

Spiele-Vollversion

- Metro: Last Light Redux

6 Videos aus der Redaktion

- RTX 4080 Super: Wird die Radeon RX 7900 XTX geschlagen?
- RTX 4070 Ti Super: Die „wahre" RTX 4070 Ti im Test
- RTX 4070 Super gegen RX 7900 GRE & Co.
- RX 7600 XT: Die beste GPU um 350 Euro kommt von AMD
- Ist das Cheaten? OLED-Monitor mit KI-Gegnererkennung
- Lüfter-Test des Alphacool Apex Stealth

Specials

- DVD-Inlay zum Ausdrucken
- Mainboards im Vergleichstest als PDF

Aktuelle Tools

- GPU-Z 2.57.0, Nvidia Inspector 1.9.8.1, PCGH-„Furmark" VGA-Tool 1.0.1, Sapphire Trixx 9.5.0
- AS-SSD Benchmark 2.0.7316, CapFrameX 1.7.2 (Feb. 2024), Cinebench R20, Fraps 3.5.99, Prime 95 30.8, Super Pi 2.1
- CPU-Z 2.09, Core Temp 1.18, HD-Tune 2.55/5.75 Trial, Speedfan 4.52, Sysinternals Suite (Januar 2024)

RTX 4080 Super: Wird die Radeon RX 7900 XTX geschlagen?
Ob die Geforce RTX 4080 Super AMDs Radeon RX 7900 XTX fürchten muss, erfahren Sie im ausführlichen Test!

RTX 4070 Ti Super im Test nach Fehlstart
Ist Nvidias neueste Gaming-GPU ihre rund 870 Euro wert oder dominiert AMD weiter das Geschehen unter 1.000 Euro?

RX 7600 XT: Die beste GPU um 350 Euro kommt von AMD
Nach der RTX 4070 Ti Super liefert nun auch die RX 7600 XT doppelt so viel Speicher. Was das bringt, klären wir im Test.

Ist das Cheaten? OLED-Monitor mit KI-Gegnererkennung
Auf der CES 2024 zeigte MSI einen QD-OLED-Monitor mit integrierter KI. Was zählt noch als harmlos und wo fängt das Cheaten an?

Feedback im PCGH-Forum

Im Online-Forum von PC Games Hardware können Sie uns bequem Rückmeldung geben, welche Inhalte von Heft und DVD Ihnen gefallen haben. Dazu starten wir jeden Monat Umfragen und ein Feedback-Sammelthema. Durch Ihre Teilnahme helfen Sie uns, die Themenauswahl von PCGH besser auf die Wünsche der Leser abzustimmen – die einzige Voraussetzung ist ein kostenloser Foren-Account, der mit wenigen Mausklicks eingerichtet ist. **www.pcgh.de/feedback**

Die DVD läuft nicht? Kein Problem! Schicken Sie eine E-Mail mit Ihrer genauen Anschrift (Name, Straße, PLZ, Wohnort) und der Ausgabennummer unter dem Betreff „PC Games Hardware: DVD-Reklamation" an computec@dpv.de.

Metro: Last Light Redux

Installation

Bei unserer Vollversion zu Metro: Last Light Redux handelt es sich um einen Gratis-Code für Gamesplanet.com. Dazu geben Sie den Code auf unserer Codekarte unter www.pcgh.de/codes ein. Den Code, den Sie dort erhalten, geben Sie dann bei Gamesplanet als Rabatt-Code an und erhalten dann dort einen Steam-Code für das Spiel.

Systemvoraussetzungen

Mindestens: Windows Vista/7/8 64-bit, 2,2 GHz Dual-Core CPU, 2 GB RAM, Geforce 8800 GT, 10 GB freier Festplattenspeicher (Herstellerangaben)

Empfohlen: Windows 7/8 64-bit, Quad- Core or 3,0 GHz+ Dual-Core CPU, 4 GB RAM, Geforce GTX 480, 10 GB freier Festplattenspeicher (Herstellerangaben)

Fakten zum Spiel

- **Genre:** Ego-Shooter
- **Publisher:** Deep Silver
- **Veröffentlichung:** 28. August 2014

Bitte beachten Sie, dass wir aus rechtlichen Gründen im Heft keinen direkten Installationsschlüssel abdrucken. Den Key erhalten Sie, indem Sie die Ziffernfolge auf der Codekarte (S. 66/67) auf www.pcgh.de/codes (NICHT: pcgames.de) umwandeln. Der Key, den Sie dort bekommen, läuft aus rechtlichen und/oder technischen Gründen nach rund 6-7 Monaten ab. Bei dieser Vollversion lautet das Enddatum 31.07.2024. Bitte lösen Sie den Code daher rechtzeitig bei Gamesplanet ein.

Mit Unreal Engine 5 an die Macht?

Bild: Pocket Pair

Steam-Hit Palworld erobert als Early Access die Welt. Das kleine japanische Studio Pocket Pair hat offensichtlich einen Nerv getroffen. Wir schauen uns den technischen Zustand zum Start ganz genau an!

Sie gehören zur klassisch orientierten Sparte an Spielern, die eigentlich nie was mit putzig süßen „Taschenmonstern", Open-World-Design mit Survival-Elementen oder Camp-Building etwas anfangen konnten? Eventuell überzeugt Sie die Mischung.

Was zum Geier ist Palworld?

Palworld ist ein morbider, satirischer Genre- und Gameplay-Mix, der Anleihen und Inspiration aus Titeln wie Ark Survival, Genshin Impact, Pokémon, Monster Hunter, Zelda, Fortnite oder Rust zieht. Sie bereisen alleine oder mit anderen Spielern verschiedene Biome und Inselgruppen in einer offenen, skurrilen Welt, die von den sogenannten „Pals" als Tierchen und anderen Menschen bewohnt wird.

Im Prinzip können alle offen umherlaufenden Lebewesen – wohl bemerkt inklusive Menschen – mit herstellbaren „Pokéball"-artigen Items nach Schwächung durch Einprügeln mit Speeren sowie Ballern mit Maschinengewehren gefangen, gelagert und wortwörtlich versklavt werden. Einmal im Team können Sie die süßen, meist nur vom Anschein her unschuldigen Biester in Ihrer aufbaubaren Basis für Sie schuften und in Echtzeit überall kämpfen lassen. Es gibt keine rundenbasierten Angriffswechsel zwischen den Pals selbst, sondern Action-orientierter Wahnsinn, bei dem Sie als Trainer zentral im Kampf eingreifen und den Ton mit Waffen und Werkzeugen angeben. Mit den richtigen Hilfsmitteln lassen sich die zentralen Fähigkeiten der Pals nutzen – nicht nur, um schneller über das Land zu reiten oder in der Luft zu fliegen, sondern auch, um etwa eigentlich sich selbst in die Luft sprengende Vögel als Granatenwerfer zu missbrauchen. Es gilt, die ca. 16 km² große Welt zu bereisen, Ressourcen zu sammeln, das eigene Team zu stärken, sich mit Waffen zu rüsten, die Produktionskette zu erweitern, Fähigkeiten sowie Dekorationen zu erlangen und bestimmte, durchaus knifflige Dungeon-Bosse zu plätten. Palworld mag auf den ersten Blick wie ein seelenloser Klon wirken, der aber eine unterhaltsame Mischung mit gutem Gameplay von unterschiedlichen Genres „gut kopiert" und zu was Neuem kombiniert hat. „Pokémon mit Waffen" trifft daher nur bedingt zu – Palworld ist mehr als das.

Berechtigter Hype?

Zumindest bannt Palworld Millionen von Spielern an ihren Monitor und weiß uns im Ersteindruck grundlegend zu gefallen, auch wenn die spielerische Luft meist nach ca. 15 bis 30 Stunden verflogen sein dürfte. Auf dem PC ist der frühe Early Access auf Steam für aktuell ca. 29 Euro oder im Game Pass erhältlich. Die Version von Microsoft hinkt der Valve-Variante in einigen Updates hinterher, vermeintlich wegen ausführlicher Prüfungsverfahren. Während die Steam-Version ganze 32 Spieler auf einem Server zulässt, ist die Microsoft-Edition auf 4 Nutzer begrenzt. Die Welt lässt sich unabhängig von anderen komplett ohne externen Server lokal und im Singleplayer erkunden. Für den Preis bekommt man ein ordent-

liches Paket an Content mit über 100 „Pals“ und vielen Crafting-Materialien, die vom Mittelalter bis hin zur Postmoderne als Theme gehen. Palworld ist insofern ein üppiger Überraschungshit, der sich für Fans besagter Genres zumindest zum Antesten lohnt. Ein Albtraum wie „The Day Before“ ist alleine schon die Early-Access-Version eben nicht.

Palworlds Systemvoraussetzungen (Herstellerangabe)

Komponenten	Mindestanforderungen	Empfohlen
CPU und OS	64-Bit-Prozessor und -Betriebssystem	64-Bit-Prozessor und -Betriebssystem
Betriebssystem	Windows 10 oder neuer (64-Bit)	Windows 10 oder neuer (64-Bit)
Prozessor	Intel Core i5-3570K bei 3,4 GHz (4 Kerne)	Intel Core i9-9900K bei 3,6 GHz (8 Kerne)
Arbeitsspeicher	16 GiB RAM	32 GiB RAM
Grafik	Geforce GTX 1050 (2 GiB)	Geforce RTX 2070
DirectX	Version 11	Version 11 (DirectX 12 optional)
Netzwerk	Breitband-Internetverbindung	Breitband-Internetverbindung
Speicherplatz	40 GiB verfügbarer Speicherplatz	40 GiB verfügbarer Speicherplatz
Zusätzliche Anmerkungen	Internetverbindung für Multiplayer erforderlich. SSD erforderlich.	Internetverbindung für Multiplayer erforderlich. SSD erforderlich.

Passendes Technikfundament

Als Unterbau wird die Unreal Engine 5 verwendet. In der Entwicklungsgeschichte ist das mit ca. 40 Mitarbeitern bestehende vergleichsweise kleine Studio Pocket Pair aus Japan von der Unity zur Unreal Engine gewechselt. Während die UE4 einen gehörigen Optimierungsaufwand auf älterer Technik bedeutet hätte, profitiert der Entwickler in der UE5 von mehr automatischen Kniffen und Hilfen. Obgleich Features wie Nanite für feines Level of Detail und Lumen als Hardwareunabhängiges Raytracing mit dem Palworld-Update 1.4.1 noch keine Verwendung finden, ist allein die Möglichkeit zum späteren Zeitpunkt von der verwendeten UE 5.1.1 zu frischeren Iterationen wie dem kommenden UE 5.4 (mit voraussichtlich u.a. Nanite für Landscapes) zu wechseln, ein vielversprechender Pluspunkt. Der technische Zustand ist für den frühen Status durchaus gelungen, gerade in Bezug auf Performance – sowohl mit Einsteiger- als auch Mittelklasse-Hardware. In unseren circa 60 Stunden konnten wir über verschiedene System-Konfigurationen hinweg keine Abstürze beobachten. Bei den Systemvoraussetzungen orientiert sich das Team grob an bestehenden Beispiele der Unreal Engine 5. Dabei gilt wie so häufig in modernen Titeln, je mehr Speicher als Puffer, desto besser. Immerhin: Selbst mit echten Speicherkrüppeln bleiben die Frametimes grundlegend konstant und der Pool zumindest sinnvoll genug eingesetzt. Kleinere Cache-Ruckler kommen zwar gerade beim Reinladen neuer Umgebungen immer wieder und unvermeidbar kurz vor, stören jedoch nicht sonderlich im Spielfluss. In von Assets her eher statischen Umgebungen wie Spielerlagern oder Dungeons fallen derartige Mini-Ruckler noch weniger ins Gewicht. Stärkere Stutterings sind wenn, dann nur zum initialen Laden der Welt zu erwarten. Das Spiel lädt beim Schnellreisen sehr zügig, die Menüs sind grundlegend ordentlich gestaltet. Sofern nicht im Speicherpool gelagert, können kleinere UI-Elemente (etwa Texturen im Baumenü), zunächst mit einem weißen Quadrat als Platzhalter für Sekundenbruchteile sichtbar sein. Die deutsche Übersetzung der Texte und Menüs ist, bis auf wenige Formatierungsfehler, vom Kontext her passend und fehlerfrei.

Fehlende Implementierungen

Der offizielle Support von FSR-Upsampling lässt zum Redaktionsschluss noch auf sich warten. Nvidias RTX-Grafikkarten können dagegen DLSS 3.1.30 mit Qualität als höchste Stufe nativ im Spiel aktivieren – ohne DLAA und ohne Frame Generation. Beim Anti-Aliasing wird das Unreal Engine eigene TSR (Temporal Super Resolution) neben TAA und FXAA unterstützt. Im Menü bleiben 3D-Objekte sowohl in der Framerate als auch der Kantenglättung limitiert, etwa dem eigenen Charakter im Inventar oder den Pals im Pendant des „Pokédex“.

Für Geforce-RTX-Nutzer wichtig: Auch wenn die Anti-Aliasing-Methode mit zugeschaltetem DLSS in den Grafikoptionen ausgegraut erscheint, wird die als ausgewählt angezeigte Kantenglättungsart sehr wohl mit DLSS-Upsampling aktiv verwendet. Das hat nicht nur überschaubare Performance-, sondern auch deutliche, optische Unterschiede zur Folge. Keine Kantenglättung oder FXAA lassen in Palworld allgemein gerne Gräser und Schatten stark flimmern. TAA sorgt für ein verwaschenes Bild in Bewegung. TSR mit DLSS stellt eine der besseren Wahlmöglichkeiten dar, mit subjektiv bester Optik. Je nach Anti-Aliasing-Methode, Auflösung, Upsampling-Stufe und je nach Lichtverhältnissen können sehr ruckartige Bewegungen für Schmier-ähnliche Artefakte um feinere Silhouetten (wie Haare) sorgen. Niedrigere Auflösungen sind anfälliger dafür.

Palworld erreicht auf Steam mit 2,1 Millionen Spielern den zweiten Platz der gleichzeitig gespielten Titel, noch vor Counter-Strike und Dota 2. Wenig überraschend nimmt die Anfangseuphorie rein an den Zahlen her stetig ab.

Mit sonderlich schlauer Mob-KI dürfen Sie in Palworld nicht rechnen, gerade bei Höhenunterschieden. Hier zu sehen: Vögel, die nicht gen Himmel steigen wollen.

FSR (3.0) für Palworld gibt es derweil nur als Bezahlmodifikationen über unterschiedliche Ersteller und deren Patreon-Accounts (mit etwa Discord als Distributionsplattform). Erfahrungsgemäß folgen kostenlose Varianten in Kürze auf Nexusmods.

Benchmark-Überblick

Bei der Hardware-Ausnutzung lässt Palworld die meisten anspruchsvollen Berechnungen über die Grafikkarte laufen, mit einem GPU-Upgrade würden Sie hier voraussichtlich am meisten profitieren. Je mehr Speicher, desto besser, auch in Bezug auf Modifikationen für FSR-Upsampling und Frame Generation. Ohne eigene Startparameter wird DirectX 11 als Standardschnittstelle verwendet. Von DirectX 12 profitieren derzeit vor allem Intel-Arc-Karten wie die A770, ältere Modelle wie die Geforce GTX 1060 oder Radeon RX 580 zeigen derweil keine Vorteile, sondern teils halbierte Frameraten. Der Bedarf an VRAM steigt bei der Umstellung auf DirectX 12. Für FSR-3.0-Modifikationen und/oder das korrekte Dazuschalten von AMDs treiberseitigem FMF (Fluid Motion Frames) mussten wir auf DirectX 12 umstellen.

Bei der CPU-Last werden meist nur sechs bis acht Kerne stärker belastet, laufen aber selbst mit einem AMD Ryzen 5 7500F meist im Auslastungsbereich von circa 15 bis 70 Prozent. Auch wenn keine 100-prozentige Last auf den Prozessorkernen anliegt, laufen Karten wie die Geforce RTX 4080 Super und 4090 bei nativem WQHD in ein Prozessorlimit. Bei der in Palworld

GPU-Benchmark mit nativem WQHD (1440p)

Maximale Details in „Bambusklamm mit Lager"

Geforce RTX 4090, Zotac Amp Extreme Airo	95	123,1 (+98 %)
Geforce RTX 4080 Super, Gainward Panther	93	122,8 (+98 %)
Radeon RX 7900 XTX, Asus TUF Gaming OC	86	116,6 (+88 %)
Geforce RTX 3080 12 GiB, Asus TUF Gaming OC	94	113,5 (+83 %)
Radeon RX 7800 XT, Sapphire Nitro+	80	100,2 (+61 %)
Radeon RX 6700 XT, Asus ROG Strix Gaming OC	52	63,6 (+2 %)
Geforce RTX 4060, Gigabyte Windforce OC	53	62,1 **(Basis)**
Intel Arc A770, Asrock Phantom Gaming OC	42	48,4 (-22 %)
Radeon RX 5700, MSI Gaming X	35	41,9 (-33 %)
Intel Arc A580, Asrock Challenger	35	40,7 (-34 %)
Geforce RTX 3050, Inno3D Twin X2 OC	35	39,8 (-36 %)
Geforce GTX 1060 6 GiB, Gigabyte Aorus Xtre. 9 Gbps	23	26,1 (-58 %)
Radeon RX 580 8 GiB, Gigabyte Aorus XTR	22	24,3 (-61 %)
Geforce GTX 1060 3 GiB, Palit Dual	19	21,5 (-65 %)
Radeon RX 580 4 GiB, Asus Dual	17	21 (-66 %)

System: Intel Core i7-12700K, MSI MEG Z690 Unify, 32 GiB Corsair Vengeance DDR5-5600 CL36, Windows 11 23H2, DirectX 11. **Bemerkungen:** Die Framerate ist selbst mit älteren GPUs durchaus spielbar (abseits der maximalen Settings). Mehr Speicher hilft dabei.

P1 | Ø Fps
▶ Besser

GPU-Benchmark mit nativem UHD (2160p)

Maximale Details in „Bambusklamm mit Lager"

Geforce RTX 4090, Zotac Amp Extreme Airo	87	108,9 (+70 %)
Geforce RTX 4080 Super, Gainward Panther	74	90,9 (+42 %)
Radeon RX 7900 XTX, Asus TUF Gaming OC	65	77,8 (+22 %)
Geforce RTX 3080 12 GiB, Asus TUF Gaming OC	57	64 **(Basis)**
Geforce RTX 4060, Gigabyte Windforce OC	28	33,1 (-48 %)

System: Intel Core i7-12700K, MSI MEG Z690 Unify, 32 GiB Corsair Vengeance DDR5-5600 CL36, Windows 11 23H2, DirectX 11, V. 1.4.1, alle aktuellen Treiber. **Bemerkungen:** Oberklasse-Karten kommen mit UHD nativ klar, Radeon fällt jedoch im Vergleich weiter zurück.

P1 | Ø Fps
▶ Besser

UHD-Basisauflösung mit Upsampling

Ohne Frame Generation, mit Upsampling (teil mit Mod)

Geforce RTX 4090, DLSS Q (DX 11)	85	122,7 (+44 %)
Geforce RTX 4090, DLSS Q (DX 12)	87	121,4 (+42 %)
Geforce RTX 4080 Super, DLSS Q (DX 11)	85	119,5 (+40 %)
Geforce RTX 3080 12 GiB, DLSS Q (DX 11)	75	85,4 **(Basis)**
Radeon RX 7800 XT, FSR P (Mod)	71	83,7 (-2 %)
Radeon RX 7800 XT, FSR Q (Mod)	49	62,1 (-27 %)
Geforce RTX 4060, DLSS Q (DX 11)	39	43,9 (-49 %)

Mit Frame Generation | künstlichen Zwischenbildern (Mod)

Geforce RTX 4090, DLSS Q mit FG (Mod)	150	197,7 (+13 %)
Geforce RTX 4090, mit Frame Generation (Mod)	138	175,2 **(Basis)**
Radeon RX 7900 XTX, FSR Q mit FG (Mod)	139	165,1 (-6 %)
Geforce RTX 4060, DLSS P mit FG (Mod)	57	74,2 (-58 %)

System: Intel Core i7-12700K, MSI MEG Z690 Unify, Corsair Vengeance DDR5-5600 CL36, Windows 11 23H2, FG = mit Mod von „Puredark" für Frame Generation (da nur mit DX 12), max. Details. **Bemerkungen:** Zwischenbilder lassen die Framerate flüssiger wirken.

P1 | Ø Fps
▶ Besser

API-Vergleich: DirectX 11 vs. 12

Geforce RTX 4060, Gigabyte Windforce OC – WQHD

DirectX 12	53	63,5 (+2 %)
DirectX 11	52	62,1 **(Basis)**

Intel Arc A770, Asrock Phantom Gaming OC – WQHD

DirectX 12	46	53 (+10 %)
DirectX 11	42	48,4 **(Basis)**

Intel Arc A580, Asrock Challenger – WQHD

DirectX 12	29	42,3 (+4 %)
DirectX 11	35	40,7 **(Basis)**

Intel Arc A580, Asrock Challenger – Full HD

DirectX 12 mit niedrigem Grafik-Preset	56	86,4 (+6 %)
DirectX 11 mit niedrigem Grafik-Preset	61	81,5 **(Basis)**

Radeon RX 5700, MSI Gaming X – WQHD

DirectX 12	34	38,5 (-8 %)
DirectX 11	35	41,9 **(Basis)**

Radeon RX 5700, MSI Gaming X – Full HD

DirectX 12	49	55,7 (-8 %)
DirectX 11	46	60,6 **(Basis)**

Geforce GTX 1060 3 GiB, Palit Dual – Full HD

DirectX 12 mit niedrigem Grafik-Preset	34	38,9 (-31 %)
DirectX 11 mit niedrigem Grafik-Preset	50	56,7 **(Basis)**

System: Intel Core i7-12700K, MSI MEG Z690 Unify, 32 GiB Corsair Vengeance DDR5-5600 CL36, Windows 11 23H2, Bench-Szene: „Bambusklamm mit Spielerlager", Update 1.4.1 mit max. Details (wenn nicht anders angegeben). **Bemerkung:** Nicht immer ist DX 11 besser.

P1 | Ø Fps
▶ Besser

genutzten Unreal Engine 5.1.1 läuft die Optimierung im Bereich der Parallelisierung noch suboptimal (zum Teil wie noch in der UE4). Stärkere CPUs lassen zwar die Framerate steigen, die Parallelisierung bleibt dabei jedoch nicht unbedingt ideal.

Grafikkarten in Palworld

Nvidias Grafikkarten performen im Benchmark-Vergleich stets eine Spur besser als AMDs Angebot. Von der Geforce RTX 3080 12 GiB aus gesehen verliert die Radeon RX 7800 XT im nativen WQHD-Benchmark mit maximalen Details (ohne Upsampling, mit DirectX 11) rund 12 Prozent an Fps. Im nativen UHD-Benchmark zwischen der RTX 4080 Super und RX 7900 XTX ist es wiederum eine Reduktion von knapp 14 Prozent. Selbst mit FSR-3.0-Modifikationsstützrädern schafft es Team Radeon in Palworld nicht, Nvidia zu schlagen. Mit UHD als Basisauflösung und Upsampling-Hilfen liegen zwischen der RTX 3080 12 GiB mit DLSS Qualität und RX 7800 XTX mit FSR Performance gerade mal zwei Prozent. Die eher vergleichbarere FSR-Stufe Qualität fällt dagegen von 85,4 Fps bei Nvidia auf 62,1 Fps runter – wohl bemerkt nur mit externen DLL-Dateien, die in Multiplayer-Spielen oftmals ausgeklammert werden müssen. Radeon-Nutzer haben de facto, solange das Entwicklerteam keine eigene, native FSR-3.0-Implementierung einarbeitet und die Radeon-Performance auch abseits davon verbessert, das Nachsehen. Randnotiz: AFMF als Treiber-Alternative fällt in puncto Qualität im Vergleich der stets besseren FSR-3.0-Frame-Generation (mit UI, Distanzinformationen und mehr) kaum bis überhaupt nicht positiv auf. Tearing-ähnliche Artefakte werden verstärkt, durch UI-Elemente, wie sie in Palworld stets vorkommen, ist FMF keine besonders attraktive, wenn auch subjektive Wahl. Sollten Sie die Frame Generation von Drittanbietern nutzen wollen, sollten Sie mindestens 6 bis 8 GiB Videospeicher für Palworld zur Verfügung stehen haben, ansonsten minimiert sich der Gewinn der potenziell flüssigeren Bildraten wie etwa im Falle der GTX 1060 mit 3 GiB (vergleiche mit der GTX 1060 mit 6 GiB und etwas schnellerem Speicher, die Unterschiede des Fps-Spielraums verschieben sich dadurch gravierend).

Zwar lässt sich Palworld mit minimalen Details und Auflösungen durchaus mit älteren Karten wie der in den Systemanforderungen benannten GTX 1050 mehr oder minder zum Laufen bekommen, jedoch empfehlen wir als absolutes Minimum eine Geforce GTX 1060 6 GiB mit niedrigen – statt den wortgetreuen minimalen, geradezu hässlichen – Settings. Der Videospeicher wird insbesondere bei der 3-GiB-Variante auch mit niedrigen Grafikstufen bei Full HD ausgereizt. In der Unreal Engine ist FSR-Upsampling erst in einem späteren Update fest verankert worden. Ein Update mit Fokus auf FSR 3.0 ist wünschenswert. Das Verhältnis zwischen Optik und Performance ist bei Nvidia-Karten bei der Nutzung von DLSS und TSR ausfindig zu machen, dabei gilt (wenig überraschend), je höher die Basisauflösung, desto schärfer (und weniger „Vaseline“) das Bild.

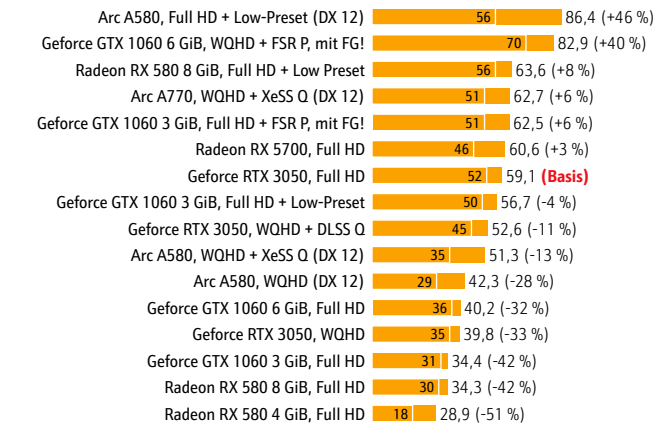
Prozessorenbild

Palworld kann Mehrkerner-CPUs nicht effektiv verwenden und hat eine Vorliebe für Intel-Prozessoren. Während der Ryzen 7 7700X, Ryzen 9 7900 und der Intel Core i7-12700K wie zu erwarten auf ähnlichem Niveau liegen, zieht der Core i9-14900K im Test mit minimaler GPU-Last am Ryzen 9 7950X3D vorbei. In der Praxis ist der Unterschied absolut zu vernachlässigen. Gerade mit High-End-Karten und hohen Auflösungen wird Palworld definitiv eher ins Grafikkarten-Limit laufen. AMDs 3D-V-Cache-Kerne sorgen für ein angenehmes Leistungsplus.

Die gefangenen Pals können im Spielerlager Gebäude fertigbauen, Werkzeuge anfertigen und Felder anlegen – und das auch notfalls bis zur absoluten Erschöpfung.

Fps-Spielraum von eher schwächeren GPUs

„Bambusklamm mit Lager“ mit unterschiedlichen Einstellungen

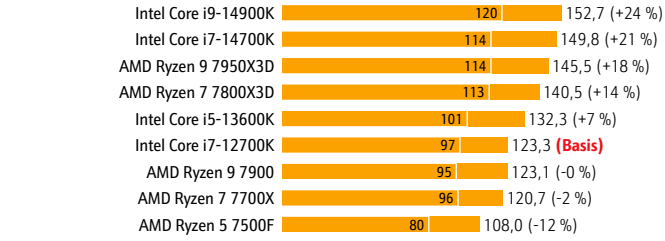


System: Intel Core i7-12700K, MSI MEG Z690 Unify, Corsair Vengeance DDR5-5600 CL36, Windows 11 23H2, FG = mit Mod für Frame Generation (nur mit DX 12). **Bemerkung:** Bereits mit niedrigen Grafikstufen können Sie zufriedenstellend mit einer GTX 1060 spielen.

P1 Ø Fps
▶ Besser

CPU-Benchmarks in „Bambusklamm mit Lager“

Max. Details im CPU-Limit bei 640 × 360 (mit DLSS P)



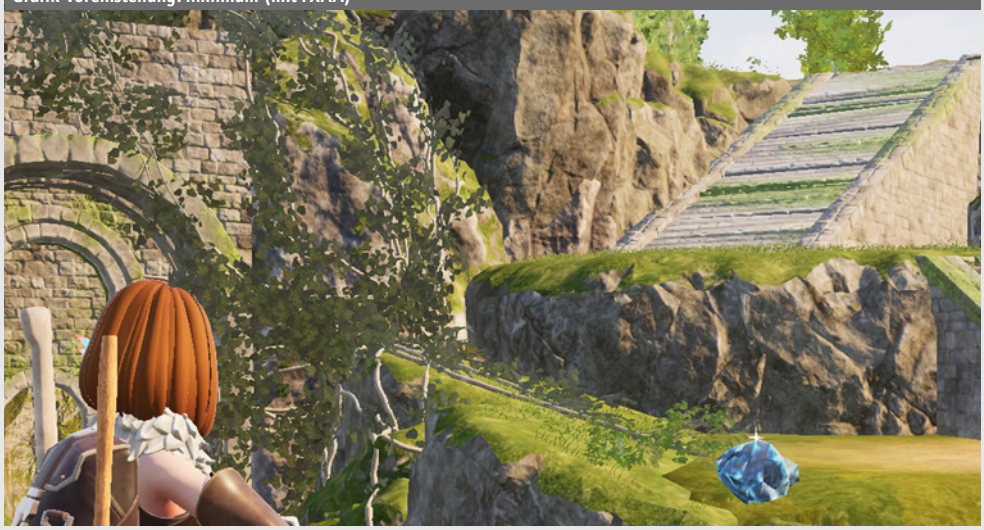
System: Zotac RTX 4090 Amp Extreme Airo. Teamg. T-Force Delta 32 GiB DDR5-6000 CL34. MSI MEG Z690 Unify | Asrock B650M PG Riptide. Windows 11 23H2. **Bemerkung:** Ohne Power-Limits. Spiel-Version 1.4.1, Fenster-Modus, DX 11 mit GPU-Minimumlast.

P1 Ø Fps
▶ Besser

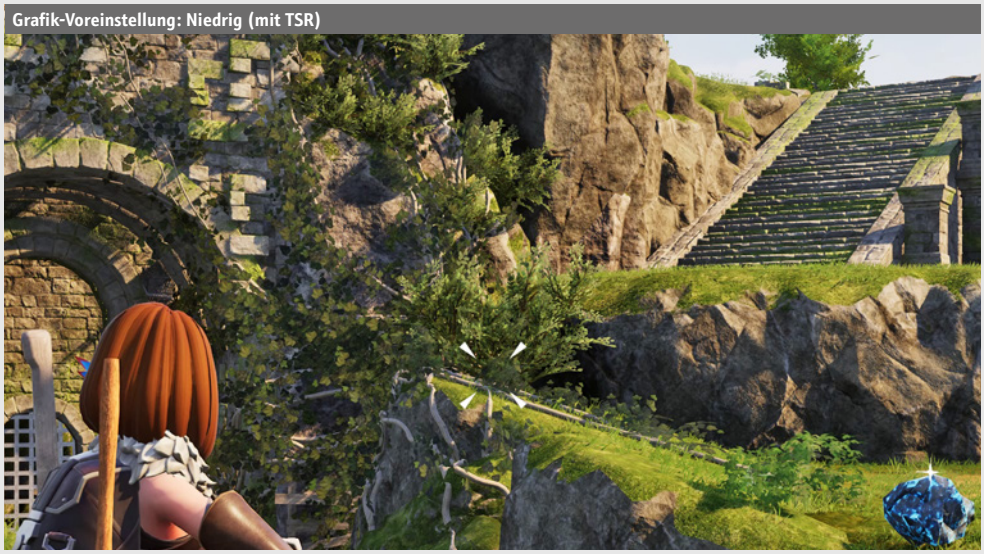
„Minimum" ist nicht genug ...

Keine Schatten, kein TSR-Anti-Aliasing und sehr abrupte LOD-Stufen: Minimum speckt derart stark ab, dass Sie höchstens in Ausnahmefällen alle Reiter runtersetzen sollten. Der Kontrast zwischen „Minimum" und „Niedrig" als Presets ist immens.

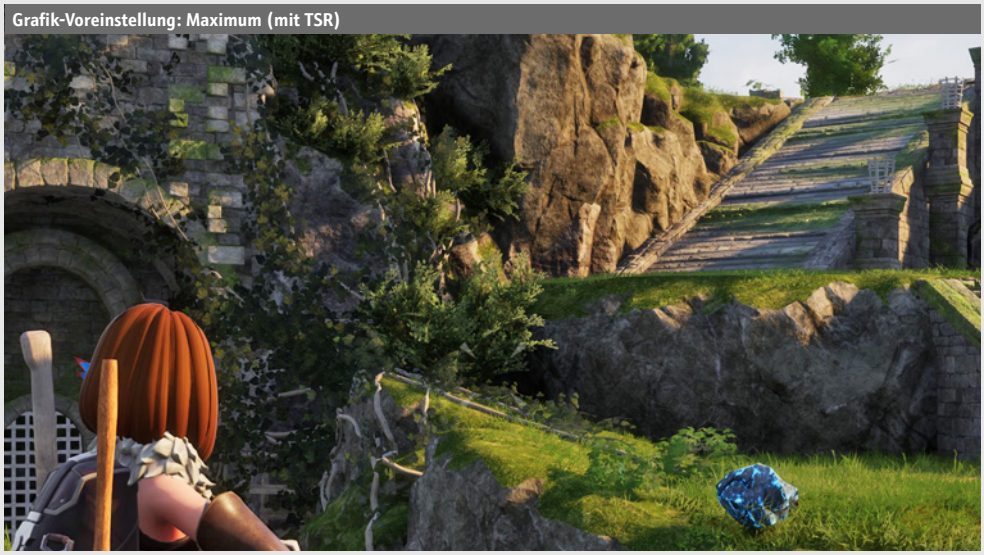
Grafik-Voreinstellung: Minimum (mit FXAA)



Grafik-Voreinstellung: Niedrig (mit TSR)



Grafik-Voreinstellung: Maximum (mit TSR)



Die Krux mit Modifikationen

Momentan sind an reinen Spiele-Mods wie „Motion Blur/Vignetten"-Entferner oder UE5-Ini-Verbesserungen für Raytracing-Effekte oder höhere Sichtweite ohne Nebel recht beliebt. Nintendos berühmt-berüchtigte Anwälte schießen derweil nicht nur Modifikationen mit Pokémon-Bezug mit rechtlichen Schritten ab, sondern prüfen, inwiefern urheberrechtliche Elemente in Palworld unerlaubt vorkommen. Bisher bleibt Palworld von juristischen Vorgängen aber bisher unberührt. Das Entwicklerstudio weist Kritik an den vermeintlichen Pokémon-Klonen entschieden zurück und verweist auf 19 Millionen Spieler über alle Plattformen hinweg. Problematischer ist für PC-Nutzer eher die Nutzung von Modifikationen im Rahmen des Multiplayers. Berichten zufolge wird konsequent gegen Cheater auf offiziellen Servern vorgegangen. Daher unser Hinweis an der Stelle: Beim Modifizieren Ihres Clients müssen Sie einen Bann von den offiziellen Servern einkalkulieren, auch bei FSR-3.0-Zusätzen. Ebenfalls nicht zu verachten: die steigende Absturzrate und Client-Synchronisation im Multiplayer (mit etwa Freunden).

Sichtweite mit Silberblick?

Das Level of Detail ist auf maximaler Einstellung meist ordentlich, bei geringer eingestellter Sichtweite kommt es dagegen ständig zum Aufploppen mehrerer Objekte. Verwaschene Texturen kommen vor, meist jedoch nur bei großen, weit entfernten Objekten. Was dagegen extrem beeindruckt, ist die absurde Sichtweite von vom Spieler platzierten Gebäuden, die selbst auf längere Distanz klar ausfindig zu machen sind. Kurios dabei: Welteigene Objekte sind nicht gleichermaßen sauber eingebunden. Wenn das LOD wie beabsichtigt funktioniert, gibt es keine aufploppenden Assets. Unsere Vermutung: Das Entwicklerteam hat bei vielen Objekten falsche Engine-Flags gesetzt. Das Ergebnis ist, dass zwei praktisch identische Assets unterschiedlich gut im Fading abschneiden. Je nach Grafikeinstellung kann das Pop-in stören oder nicht groß auffallen. Nanite kommt in Palworld nicht zum Einsatz, was für Details an Objekten und Vegetation hilfreich wäre (benötigt allerdings Bandbreite).

Sehen Sie den unscheinbaren Holzturm im linken gelben Rechteck, der neben dem Rauch rechts auf einem Berg steht? Das ist kein vom Entwickler platziertes Lager, sondern eins von mehreren freiplatzierbaren Spielerbasen – und das noch ohne Nanite und Co. Palworld lässt insofern von schönen Sichtweiten in der UE5 träumen.

Reflexionen und Schliff

Bisher wird ausschließlich auf Screen-Space-Spiegelungen gesetzt. Der reflektierte Inhalt entspricht also dem Inhalt, den man im Bereich des Bildschirms sieht. Theoretisch könnte Pocket Pair mit der Unreal Engine 5 mit simplem Umsetzen von Häkchen auf Lumen mit Raytracing-Reflexionen umstellen. Bei der Wasser- und der Grasdarstellung kann es gelegentlich zu unsauberen, sichtbaren Übergängen der Ebenen kommen. In den sehr düsteren Nächten kann es durch fluoreszierende Pal-Ungetüme vereinzelt zu unnatürlich beleuchteten Flächen kommen.

Die Mob-KI zeigt gelegentliche Aussetzer, gerade bei Angriffen aufs eigene Lager, Bosskämpfen und Höhenunterschieden. Ein unbeabsichtigtes Durchglitchen durch die Map hindurch kann durch das Reiten auf besonders großen Pals in Dungeons nicht immer vermieden werden. Trotz des Erfolgs bleibt Palworld eben ein Early-Access-Titel eines kleinen, wachsenden Studios, samt Perlen und Macken.

Steam oder Windows?

Ob das Gameplay und der Grafikstil Ihnen persönlich zusagen, steht freilich auf einem anderen Blatt. Ein Überfliegen der Entwickler eigenen FAQ kann sich vor dem Anspielen lohnen, gerade, wenn es um Tipps für Einsteiger oder den Multiplayer-Part geht. Die Steam-Version ist gegenüber der Game-Pass-Edition derweil technisch vorzuziehen, wegen des schnelleren Patch-Roll-Outs und einigen Multiplayer-Aspekten wie der maximalen Spielerzahl. Falls Sie jedoch über den Game Pass von Microsoft verfügen, kann sich ein Reinschnuppern in die Welt vor dem Kauf auf Steam lohnen. Im Einzelspieler-Modus hatten wir zumindest eine Menge Spaß. Inwieweit der Entwickler Pocket Pair die satirische Welt in welcher Geschwindigkeit mit Content-Updates versorgen kann, bleibt unklar. Zur Erinnerung: Valheim konnte mit ähnlichem Geldsegen durch riesige Sales dem Erfolg jedoch nur bedingt flott hinterherrennen. *(re)*

Wo Licht, da auch Schatten: Manche LODs sind schlicht verhunzt. Spannend wird die Implementierung von Nanite in offenen Welten. Bei Bäumen, Landscapes und mehr.

Fazit PCGH

Nicht perfekt, aber solider Start

Ohne die Unreal Engine 5 und das technische Fundament der Epic-Entwickler wäre Palworld in der Form nicht so performant fluffig. Ein aktueller Blick zur UE4 mit Kandidaten wie Ark Survival Evolved von 2015 bestätigt das. Palworld lässt sich mit halbwegs moderner Hardware ansehnlich stabil spielen. Nvidias GPUs und Intels CPUs ziehen dabei an AMD vorbei. Eine native FSR-3.0-Implementierung des Entwicklers ist praktisch ein notwendiges Pflicht-Update für den Early Access.

Palworld präsentiert sich stellenweise beeindruckend. Was der Early Access in einigen Monaten/Jahren liefert, bleibt abzuwarten.

Seasonic FOCUS
GX - 1000W/ 850W/ 750W
80 PLUS GOLD
ATX 3.0 PCIe 5.0 READY
Aktuellste ATX 3.0 Technologie
Direkter PCIe 5.0 Anschluss
Semi-passive Kühlung
10 Jahre Herstellergarantie
ALTERNATE · CASEKING.de · BORA COMPUTER · BRACK.CH · K&M · cyberport · digitec.ch · Mindfactory.de · notebooksbilliger.de

Pixel-Königsklasse

Ultra-HD-Gaming ist bildhübsch, daran besteht kein Zweifel. Doch welche Monitore liefern die besten Ergebnisse und welche Grafikkarten sind der Pracht gewachsen? Das lesen Sie in unserem UHD/4K-Guide.

In der Welt des PC-Gamings stellt die 4K-Auflösung, auch bekannt als Ultra High Definition (UHD), die Königsklasse für visuelle Qualität und Detailreichtum dar. Mit viermal so vielen Pixeln wie 1080p, also Full HD, bietet 4K/UHD Spielern eine deutliche Verbesserung der Bildschärfe und Immersion, auch in größeren Monitordiagonalen, also 32 oder 42 Zoll. Doch um diese beeindruckende Grafikleistung voll auszuschöpfen, sind leistungsfähige Hardware-Komponenten erforderlich. Sowohl 4K-fähige Gaming-Monitore als auch teure, starke Grafikkarten spielen dabei eine entscheidende Rolle. In diesem Artikel werfen wir einen Blick auf die aktuellen Entwicklungen im Bereich der 4K-Gaming-Hardware. Wir stellen einige der aktuellen und getesteten Monitore und Grafikkarten vor, die nicht nur für ihre Fähigkeit bekannt sind, Spiele in UHD zum Leben zu erwecken, sondern auch dafür, wie sie das Spielerlebnis durch fortschrittliche Technologien wie HDR, hohe Bildwiederholraten und adaptive Synchronisation verbessern. Dieser Überblick dient als Wegweiser für Enthusiasten und anspruchsvolle Gamer, die ihr Gaming-Setup auf das nächste Level heben möchten. Unter den Gaming-Monitoren lässt sich ein steter Fortschritt erkennen, obwohl die Entwicklung bei den LCD-Bildschirmen eher gemächlich voranschreitet. Mittlerweile ist bei vielen Modellen der Mittelklasse eine Farbdarstellung mit 10 Bit üblich, auch wenn dies lediglich durch 8 Bit plus Frame Rate Control (FRC) erreicht wird.

Folgende Produkte finden Sie im Test

- **Asus ROG Swift OLED PG42UQ**
- **Corsair Xeneon 32UHD144-A**
- **Gigabyte M28U**
- **KTC M27P20 Pro**
- **MSI MAG 323UPF**
- **Philips Evnia 42M2N8900**
- **Sony Inzone M9 U27M90**
- **Viewsonic Elite XG320U**

Das bedeutet, dass das Display nativ 256 Farbnuancen unterstützt und mittels raschem Wechsel zwischen zwei Nuancen die Darstellung auf bis zu 1.024 Nuancen erweitert. Die Betonung auf „lediglich" bei der 8-Bit-Darstellung ist bewusst gewählt, da der visuelle Unterschied zu einer wahren 10-Bit-Darstellung für das menschliche Auge kaum auszumachen ist und der Großteil der Anwendungen ohnehin in 8 Bit arbeitet. Demnach ist der praktische Mehrwert eher bescheiden, ähnlich der Differenz zwischen 120 Hz und 144 Hz Bildwiederholraten. Bei Fernsehgeräten stößt man meist auf 120 Hz, wohingegen 144 Hz hauptsächlich bei Gaming-Monitoren als Verkaufsargument dienen.

HDMI 2.1 entwickelt sich zur unverzichtbaren Schnittstelle, nicht zuletzt wegen der neuen Generation von Spielkonsolen, die hohe Anforderungen nicht nur an Fernseher, sondern auch an Gaming-Monitore mit 4K/UHD stellen. Es übertrifft den aktuellen DisplayPort 1.4 in der Datenübertragungsrate, wobei die Einführung von DisplayPort 2.0, welcher HDMI in Zukunft überholen könnte, noch auf sich warten lässt. Dies liegt unter anderem daran, dass die Übertragungsgeschwindigkeit für 8K-Inhalte bei 60 Hz mit unkomprimiertem HDR aktuell noch nicht gefragt ist.

„4K" ist synonym zu „UHD"

Bevor es Ihnen in den Fingern zum empörten Leserbrief juckt, klären wir eine weitere wichtige Bezeichnung: Tatsächlich sind 4K und UHD zwei verschiedene Auflösungen. 4K wurde zunächst lediglich die Filmauflösung von 4.096 × 2.160 Pixel (17:9) genannt, bis die Bezeichnung auch synonym für die Portierung ins 16:9-Format der Fernseher verwendet wurde, welche aus 3.840 × 2.160 Pixel besteht und von den TV-Herstellern auch Ultra High Definition, Ultra HD oder einfach UHD genannt wird. Diese Auflösung ist fast immer gemeint, wenn umgangssprachlich von „4K" die Rede ist und fast alle aktuellen Fernseher oder Monitore verwenden sie. „4K" ist einfach deutlich verbreiteter als „UHD", auch wenn letzteres präziser ist. 4K ist mittlerweile die Sammelbezeichnung für alle Auflösungen mit um die 4.000 Pixeln in der Breite, weswegen das Marketing mancher Hersteller auch einfach „4K UHD" verwendet, was gleichzeitig nicht falsch und umso verständlicher ist. Redaktionsintern haben wir uns daher auf den Kompromiss „4K/UHD" geeinigt. Denn solange die Bezeichnung an sich nicht falsch ist, ist für uns als Medium eine verständlichere Bezeichnung wichtiger als eine präzisere.

Welchen 4K-Monitor zum Zocken?

Soll es ein Monitor sein oder darf/soll es ein Fernseher werden? Die Grenze verschwimmt immer mehr, da es etwa auch gute QLED- oder OLED-TVs gibt, die sich zum Zocken eignen, indem sie 4K/UHD und 120 oder 144 Hz per HDMI 2.1 bieten. Aber je größer, umso teurer sind die Bildschirme, egal ob Monitor oder TV. Es gibt mittlerweile eine Reihe guter Monitore mit 4K und 144 Hz. Welches Display auch immer, wir würden keine 60 Hz mehr empfehlen, weswegen wir auch keine testen, sofern sie nicht sonst irgendeine Besonderheit haben, wie etwa eine besonders hohe Auflösung (8K), was aber in dieser Marktübersicht nicht vorkommt. Für Gelegenheits- und Feierabend-Zocker ist jeder Gaming-Monitor mit 120, 144 oder mehr für Shooter wie Fortnite, Call of Duty oder Counter-Strike geeignet. Mehr Hertz ist immer besser – grundsätzlich gibt es keine „zu hohe" Bildwiederholrate, egal ob Shooter oder Strategiespiel. Damit das rasante Bewegtbild scharf und flüssig bleibt, ist etwa auch eine dreistellige Bildrate (Fps) der Grafikkarte bzw. des Rechners wichtig. Außerdem eignet sich G-Sync re-

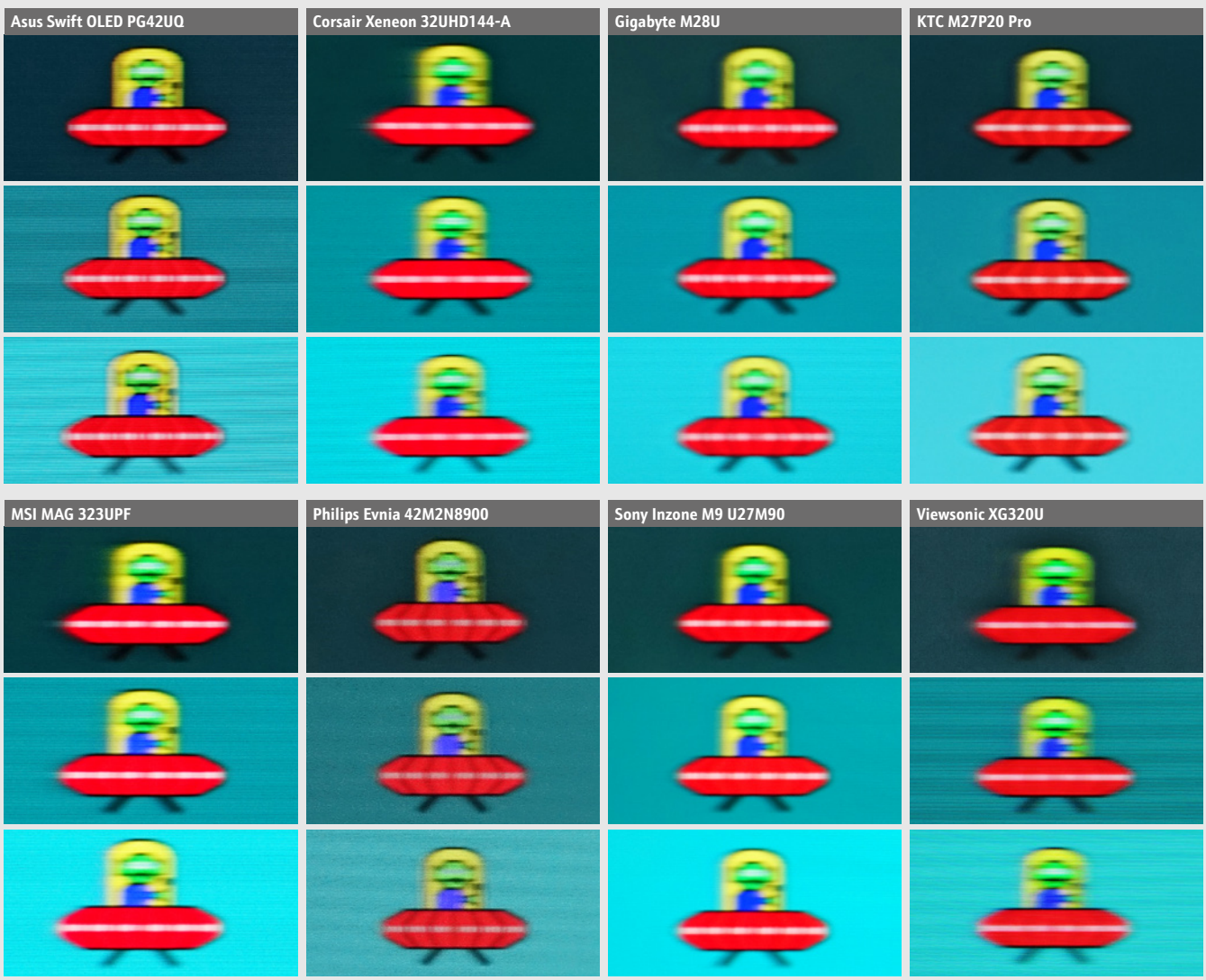
spektive Freesync für ein rissfreies Bild (Tearing), was mit höheren Fps aber weniger relevant wird. Wer wettbewerbsorientiert oder gar professionell spielt, sollte gleich auf 240 Hz oder gar 360 Hz setzen. Nicht nur wegen des flüssigeren Bildes, sondern auch wegen des geringeren Input Lags. Das sind aber nur Nuancen, die dem Gelegenheitszocker egal sein können. Für die aktuelle Ausgabe haben wir uns auf acht Monitore beschränkt, die teils neu und teils schon eine Zeit auf dem Markt, aber noch immer gut verfügbar und vor allem technisch aktuell sind. So ist der Gigabyte M28U ein Preis-Leistungs-Evergreen, während das MSI-Modell mit einem Hertz-Upgrade auf 160 Hz aufwartet, was sich nicht unbedingt in einem großen Aufpreis wiederfindet. Zwei OLED-Monitore in 42er-Diagonale sind an sich auch nicht unbedingt neu, aber die UHD-OLEDs sind unter den Monitoren noch etwas rar gesägt. Noch 2024 sollen auch OLEDs mit UHD-Auflösung in 27 und 32 Zoll auf den Markt kommen. Wirklich viel günstiger als die aktuellen 48 Zoll großen OLED-TVs dürften die aber auch nicht werden. Diese Größen sind aber umso schreibtischtauglicher. Um die soll es hier aber nicht gehen, sondern lediglich um aktuell verfügbare Modelle auf dem Markt.

Philips Evnia 42M2N8900: Guter, schicker, aber teurer Monitor mit TV-Qualitäten. OLED ist der Kontrastkönig, aber Mini-LED liegt nur knapp dahinter. Dann stellt sich die Frage: Wie viel Helligkeit braucht man wirklich? Mini-LED ist sehr hell, bis zu 2.000 cd/m², während OLED in großen Größen vielleicht um die 500 cd/m² erreicht. Aber wenn Sie Ihr Display nicht in einem sehr hellen Raum verwenden, ist diese hohe Helligkeit unnötig und sogar störend. Es liegt auf der Hand, dass wir OLED mögen, nicht nur wegen der Bildqualität, sondern auch wegen der extrem flüssigen Bewegungen und des Spielgefühls. Jedes Exemplar, das wir getestet haben, war ein echter Hingucker. Das Modell von Philips zu diesem Genre ist nicht anders.

Das Bild ist in nahezu jeder Hinsicht hervorragend. Mit unglaublich niedrigen Schwarzwerten ist der

Schlierenvergleich mit dem Test-UFO

Mithilfe der Website testufo.com/ghosting vergleichen wir Bewegungsschlieren. Die Reaktionszeiten sind nur die halbe Miete für ein schlierenfreies Bild, eine hohe Bildwiederholrate gehört auch dazu. Statt sich dort in Zahlen zu verlieren, bieten Fotos des UFOs einen praktischeren Vergleich, was am Display tatsächlich zu sehen ist. Die Bilder zeigen, dass die Schlieren sich bei den OLED- und IPS-Panels in Grenzen halten bzw. kaum vorhanden sind. Bei VA-Panels sind sie besonders in dunklen Farbwechseln vorhanden, weswegen das UFO auf dunklem Grund stärker schliert als auf hellem.



Kontrast hervorragend. Als wichtigstes Element der Bildqualität machen OLEDs und der 42M2N8900 es jedes Mal richtig. Die Helligkeit ist im SDR-Modus etwas gering, aber für innen ist es hell genug. Philips hat auch hier alle möglichen Komfortfunktionen integriert. Sie erhalten eine praktische Fernbedienung, ein Fadenkreuz und einen Scharfschützenmodus.

Die Ambiglow-Beleuchtung, ein Alleinstellungsmerkmal von Philips, ist sowohl als Hintergrundbeleuchtung als auch als farbiger Akzent nützlich. Die Audioqualität ist zudem besser als bei vielen Monitoren, und der Ständer ist wie ein hochwertiger Monitorständer in Höhe, Drehung und Neigung verstellbar. Hier handelt es sich um einen Monitor, der dank der Einstellungsmöglichkeiten und der Soundqualität mehr TV ist als andere Monitore in ähnlicher Größe. Der Preis ist deftig und es gibt für die 1.600 Euro bereits größere TVs, aber größer ist nicht immer schreibtischtauglich.

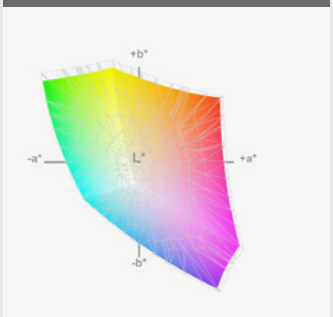
MSI MAG 323UPF: 4K mit 160 Hz wird bezahlbar. Die bezahlbare Mittelklasse mit 32 Zoll großen 4K-UHD-Displays mit 160 Hz ist da. Der MSI MAG 323UPFDE stellt eine preiswerte Lösung in der Kategorie der 32-Zoll 4K-UHD-Displays mit 160 Hz dar. Der Monitor bietet eine hohe Bildqualität mit seiner UHD-Auflösung und einem farbstarken IPS-Panel. Trotz der Einstufung in der MAG-Serie von MSI, die normalerweise unter den höheren Reihen wie MPG oder Oculux angesiedelt ist, liefert dieser Monitor eine Leistung, die den Erwartungen an High-End-Geräte entspricht. Ergonomisch bietet er flexible Höhen- und Neigungseinstellungen, obwohl eine Pivot-Funktion fehlt. Die Anschlussvielfalt ist beeindruckend, mit mehreren HDMI- und USB-Ports sowie einem DisplayPort, was den Monitor vielseitig einsetzbar macht. Die Software „MSI Gaming Intelligence“ und das Feature „Smart Crosshair“ erhöhen den Komfort und die Funktionalität. Die hohe Pixeldichte bei gleichzeitig großer Bilddiagonale ist einfach ein Hingucker, selbst wenn der Kontrast nur mittelmäßig für IPS-Panels ist. Weiterhin ist die minimale Helligkeit für verschiedene Beleuchtungsbedingungen ausreichend. Das HDR-Feature erreicht die 600er-Stufe und obwohl die acht Dimming-Zonen mit LEDs an den Kanten sehr begrenzt sind, ist ein Mehrwert sichtbar, was aber auch den Preis im Rahmen hält. Bei der Bewegtbildqualität sind die Reaktionszeiten zufriedenstellend, und die Bewegtbildschärfe wird durch Technologien wie MPRT Sync verbessert. Das ist ein sinnvolles Feature zusammen mit Spielereien wie das Smart Crosshair oder der umfangreichen Windows-App. Diese Ausstattung ist bei Gaming-Monitoren nicht selbstverständlich. Der MSI MAG 323UPFDE bietet ein attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis, was ihn zu einer empfehlenswerten Wahl für Gamer und professionelle Nutzer macht, die einen vielseitigen, leistungsfähigen und großen Monitor suchen.

Corsair Xeneon 32UHD144-A: Gut ausgestatteter 32er. Wenn man sich das Design des Xeneon 32UHD144-A ansieht, wird sofort klar, dass Corsair das gleiche Panel wie beim Modell ohne A-Suffix verwendet und nur einen anderen Standfuß bietet. Noch zudem zu einem deutlich günstigeren Preis als die Variante mit dem extravaganten Standfuß. In der Leistung konkurriert er mit ähnlichen Modellen, etwa dem MSI Optix MPG321UR-QD oder dem Viewsonic Elite XG320U, welche das gleiche Panel bieten. Alle diese Monitore leisten in der Bildqualität in etwa das Gleiche. Es gibt nur minimale, unwesentliche Unterschiede. Die HDR-Leistung ist jedoch nicht berauschend. Der Xeneon 32UHD144 bietet eine DisplayHDR-600-Zertifizierung, hat aber nur 16 kantenbeleuchtete Zonen für lokales Dimmen, was für ein mittelmäßiges HDR-Erlebnis sorgt. Das ist das gleiche HDR-Niveau wie beim Asus PG32UQ oder MPG321UR-QD. Der Sony Inzone M9 bietet hier mit HDR 1000

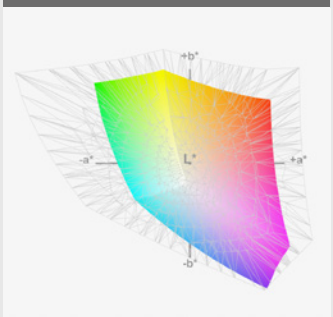
Farbraumabdeckung

Fast alles spielt sich im sRGB-Farbraum ab, wenn nicht gerade HDR oder Bildbearbeitung ansteht. Das hier dargestellte Gittervolumen ist der gemessene Farbraum des jeweiligen Modells, welcher fast immer einen Großteil von sRGB beinhaltet. Alle Panels zeigen hier einen sehr guten, großen Farbraum. Mittlerweile füllt fast jeder (gute) Monitor den sRGB-Farbraum vollständig aus. Aber: Mehr ist immer besser, gerade für HDR-Darstellung. Ein größeres Gittervolumen ist grundsätzlich besser und ein Indiz für eine gute Farbqualität.

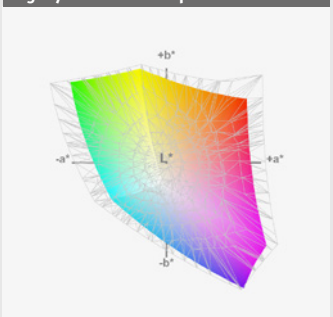
Asus Swift OLED PG42UQ



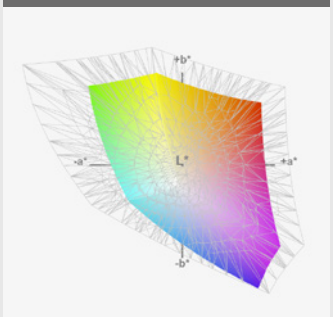
Corsair Xeneon 32UHD144-A



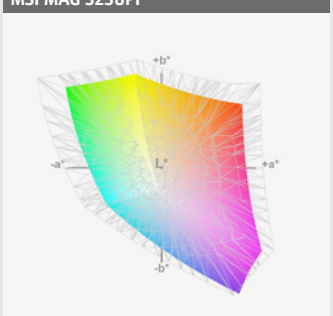
Gigabyte M28U Colorspace



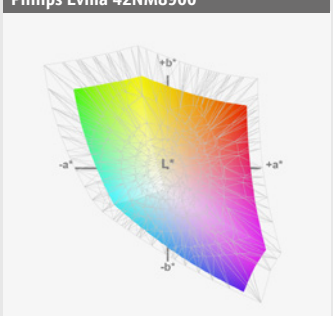
KTC M27P20 Pro



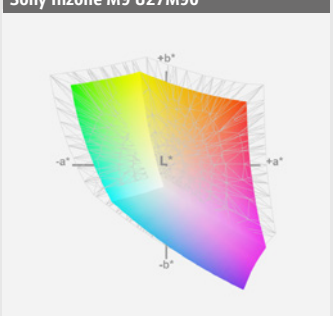
MSI MAG 323UPF



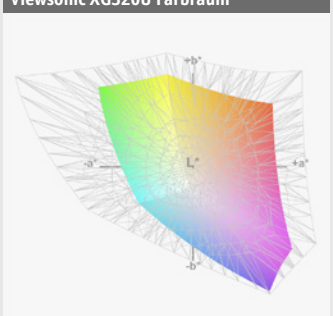
Philips Evnia 42NM8900



Sony Inzone M9 U27M90



Viewsonic XG320U Farbraum



und direktem Dimming eine bessere Leistung zum ähnlichen Preis, wenn auch auf kleinerem Panel.

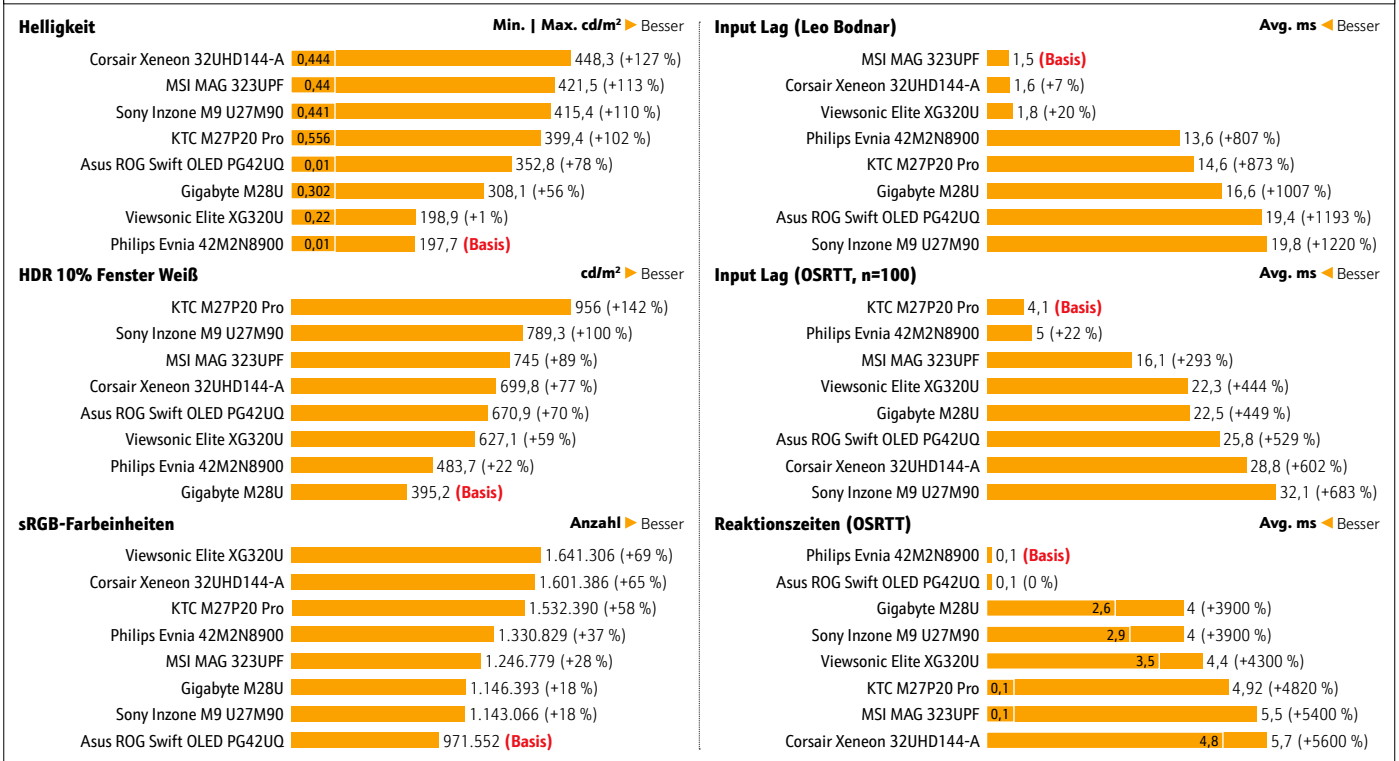
Viewsonic Elite XG320U: Richtig gut und richtig teuer. Der XG320U ist teuer als die direkte Konkurrenz mit 32 Zoll Diagonale. Was bietet er also mehr? Kurz gesagt: mehr Farben. Das Panel mit nativen 10 Bit hat den größten von uns gemessenen Farbraum, der sogar Adobe RGB vollständig abdeckt. Das klingt nun beeindruckender, als es ist. Tatsächlich reicht einem Gamer der sRGB-Farbraum, den jeder aktuelle Monitor fast ganz abdeckt. Das macht den XG320U aber zum Hybriden, also genau für Anwender, die hohe Ansprüche sowohl beim Spielen als auch bei farbkritischen Anwendungen haben. Davon abgesehen sind die Quasi-10-Bit, also 8 Bit mit Framerate Control (FRC) kaum schlechter. Der Unterschied, wie damals bei unechten 8 Bit, also 6 Bit mit FRC ist hier nicht mehr sichtbar. Das Panel lässt sich von 144 Hz auf 150 Hz „übertakten", was aber reine Marketing-Augenwischerei ist. Denn die 6 Hz mehr bieten kein Mehrwert und außerdem ist Adaptive Sync dann nicht mehr nutzbar. Das hätte sich Viewsonic sparen können.

Davon abgesehen gibt es nur wenig zu meckern und wenn, dann nur auf hohem Niveau, wo wir uns aber bei dem Preis auch befinden. Die Maximalhelligkeit ist mit ca. 200 cd/m² relativ niedrig, üblicher sind 300 oder mehr. In der Praxis dürfte das aber fast immer ausreichen, es sei den man zockt auf der Terrasse. Der IPS-Kontrast ist mit 900:1 bestenfalls mittelmäßig und hätte etwas besser ausfallen können. Und zwei Jahre sind das Minimum an marktüblicher Garantie, manche Hersteller bieten hier drei. Alle anderen Messerwerte passen: Reaktionszeiten und Input Lag sind niedrig, Ausleuchtung und Farbtreue sind gut, daher gibt es abgesehen vom hohen Preis kein Argument, der gegen den Viewsonic-Monitor spräche. Höchstens die Konkurrenz mit gleichem Panels.

Sony Inzone M9 U27M90: Gutes HDR mit Local Dimming, aber viel zu teuer. Der Monitor ist ein nahezu perfektes Gaming-Display für den PC, was wir beim stolzen Preis von satten 1.100 Euro zum Marktstart aber auch erwarten. Die Harmonie mit der Playstation 5 mit Auto-HDR-Umschaltung oder selbst wechselnden Bildprofilen ist zwar ganz nett, aber nicht wirklich ein Killer-Feature, das dafür spricht. Das Problem ist der viel zu hohe Preis: Für circa 1.000 Euro bekommt man bereits größere und qualitativ mindestens gleichwertige Fernseher, etwa ein Samsung-QLED, LG-OLED oder eben die zahlreichen Monitore in TV-Größe, die es mittlerweile in 43 Zoll oder 48 Zoll gibt. Für alle Gamer, die nicht am Schreibtisch spielen, sind diese Displays einfach die bessere Wahl, die man zu einer PS5 kaufen kann. Allein schon deswegen, weil der Lautsprecher-Klang des Inzone M9 Monitor-typisch lausig ist. Und wer dann doch am Schreibtisch spielen möchte – ja, sei es auch mit PC und PS5 am selben Monitor – bekommt in gleicher Größe schon deutlich günstigere Monitore. Allen voran mit den vielen 28-Zöllern, etwa einem Gigabyte M28U, der zwar kein HDR bietet, dafür aber einen praktischen KVM-Switch. Oder etwa dem LG Ultragear 27GN950-B, der ebenso HDR 600 bietet, wenn auch nicht mit FALD, aber das ist keinen Preisunterschied von ca. 500 Euro wert.

Gigabyte M28U: Mit KVM gut ausgestattet. Der M28U wirkt wie der beste Kompromiss unter den drei 28-Zöllern mit gleichem Panel. Einerseits wird hier nicht an der Ausstattung gespart, wie etwa beim AOC, der nur über HDMI 2.0 verfügt, nein, der M28U hat HDMI 2.1 und ist damit tauglich für die Next-Gen-Konsolen. Andererseits ist er nicht ganz so teuer wie der Asus TUF VG28UQL1A. Zu diesem gibt es wenig Unterschiede: Auch Gigabyte spendiert seinen aktuellen Modellen nun ein LMB-Sync, was als „ELMB-Sync" lange Asus-exklusiv war. Am M28U lässt sich die Unschärfereduzierung, die hier „Aim Stabilizer" heißt, nur ab dreistelliger Bildfrequenz aktivieren. Zusammen mit G- oder Freesync funktioniert das ab ca. 100 Fps auch tadellos. Darunter wird das Flimmern jedoch sichtbar und produziert auch Framedrops. Es lohnt sich also nur in Spielen mit hoher, dreistelliger Bildrate. Der M28U

Monitor-Messwerte im Vergleich



System: X-Rite i1Display Pro (Kolorimeter), CalMan Ultimate (Kalibrierung), Leo Bodnar & OSRTT (Input Lag), OSRTT (Reaktionszeiten)

Siehe Benchmark
▶ ◀ Besser

steht Konkurrenten in fast nichts nach, wenn ihm nicht die Pivot-Drehung um 90 Grad fehlen würde. Uns gefällt auch der KVM-Switch am M28U – eher eine Eigenschaft von Business-Monitoren, unter den Gaming-Modellen aber Gigabyte-exklusiv. Das braucht zwar nicht jeder, ist aber an sich sinnvoll.

KTC M27P20 Pro: 1.000er-HDR mit Mini-LEDs zum Kampfpreis. An sich bietet der KTC M27P20 Pro nichts, was es nicht schon gibt. Sein Argument ist aber das interessante Preis-Leistungs-Verhältnis. Endlich sind Monitore mit gutem HDR günstiger geworden. Die chinesische Konkurrenz kann auch hier im Test überzeugen. Mit einem Preis von etwa 790 Euro bietet der Monitor eine Reihe beeindruckender Funktionen und Leistungsmerkmale, die ihn zu einer attraktiven Wahl für ein breites Spektrum von Nutzern machen, da er sich als Hybrid zum Zocken und zum farbkritischen Arbeiten eignet.

Hervorzuheben ist zunächst die ausgezeichnete HDR-Qualität. Die hohe Spitzenhelligkeit, die Mini-LEDs und der erweiterte Farbraum tragen zu einem intensiven und lebendigen Seherlebnis bei, das sowohl bei der Wiedergabe von HDR-Inhalten als auch im allgemeinen Multimedia-Einsatz beeindruckt. Der Monitor bietet zudem eine hohe Pixeldichte von 163,2 ppi aufgrund seiner Auflösung von 3.840 × 2.160 auf einem 27 Zoll großen Panel, was zu gestochen scharfen Bildern und Texten führt. Die Bildqualität wird zusätzlich bereichert durch eine gute Farbtreue mit einem durchschnittlichen Delta E 2000 von 4,9 und einem großen Farbvolumen. Diese Merkmale machen den Monitor nicht nur für Gamer, sondern auch für professionelle Anwendungen in den Bereichen Grafikdesign und Fotobearbeitung interessant. Die Performance im Gaming-Bereich wird durch die Unterstützung von FreeSync und G-Sync sowie einen niedrigen Input Lag von 14,6 ms (Leo Bodnar) und 4,1 ms (OSRTT) ergänzt. Diese Eigenschaften gewährleisten ein flüssiges und reaktionsfreudiges Spielerlebnis, was den Monitor auch für anspruchsvolle Gamer attraktiv macht. Der KTC M27P20 Pro bietet also eine ausgewogene Kombination aus hoher Bildqualität, fortschrittlichen HDR-Fähigkeiten und starker Gaming-Performance, was

UHD-Monitore

Auszug aus Testtabelle mit 22 Wertungskriterien

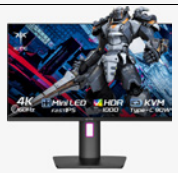
	41,5 Zoll	32 Zoll	32 Zoll	31,5 Zoll
Produktname	**Evnia 42M2N8900**	**MAG 323UPF**	**Xeneon 32UHD144-A**	**Elite XG320U**
Hersteller	Philips	MSI	Corsair	Viewsonic
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 1.600,-/ausreichend	Ca. € 800,-/befriedigend	Ca. € 1.150,-/befriedigend	Ca. € 650,-/befriedigend
PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/2837066	www.pcgh.de/preis/3038024	www.pcgh.de/preis/2990738	www.pcgh.de/preis/2620896
Ausstattung (20 %)	**2,18**	**2,3**	**2,25**	**2,25**
Anschlüsse	2 × HDMI 2.1, 1 × DP 1.4, 1 × USB-C, 2 × USB-A 3.0, 1 × Line-Out	2 × HDMI 2.1, 1 × DP 1.4, 1 × USB-C, 3x USB-A 3.0	2 × HDMI 2.1, 1 × DP 1.4, 1 × USB-C, 2 × USB-A 3.0, 1 × USB-C 3.0, 1 × 3,5 mm Klinke	1 × HDMI 2.0, 1 × HDMI 2.1, 1 × DP 1.4, 1 x USB 2.0 Micro-B, 3 x USB-A 3.0, 1 x USB-B 3.0
Max. Auflösung/Pixeldichte	3.840 × 2.160/106,2 ppi	3.840 × 2.160/137,7 ppi	3.840 × 2.160/137,7 ppi	3.840 × 2.160/139,9 ppi
Panel-Typ/Diagonale	OLED/105,4 cm	IPS/81,3 cm	IPS/81,3 cm	IPS/80 cm
Netzteil/VESA-Halterung	Extern/100 × 100	Intern/100 × 100	Extern/100 × 100	Intern/100 × 100
Gewicht/Maße (inkl. Standfuß)	17,3 kg/93,2 cm × 68,9 cm × 35,9 cm	9,7 kg/73 cm × 50 cm × 23 cm	9,5 kg/73,2 cm × 49,7 cm × 31,6 cm	10,1 kg/72,6 cm × 48,2 cm × 26,5 cm
Pivot 90 Grad/neigbar/höhenverst.	Nein/-5°, +15°/12	Nein/-5°, +20 °/10	Nein/-5°, +20°/110	Nein/-5°, +20°/12
Garantie	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	2 Jahre
Zubehör	HDMI-Kabel, Stromkabel, Werkskalibrierung, DP-Kabel	HDMI-Kabel, Stromkabel, DP-Kabel	HDMI-Kabel, Stromkabel, DP-Kabel	HDMI-Kabel, Stromkabel, DP-Kabel
Eigenschaften (20 %)	**1,45**	**1,15**	**2,00**	**1,35**
Bildwiederholrate/VRR	1–138 Hz/Freesync (G-Sync Compatible)	1–160 Hz/Freesync (G-Sync Compatible)	1–144 Hz/Freesync (G-Sync Compatible)	1–144 Hz/Freesync (G-Sync Compatible)
Farbtiefe/Farben	10 Bit/1,07 Mrd. Farben	10 Bit/1,07 Mrd. Farben	10 Bit/1,07 Mrd. Farben	10 Bit/1,07 Mrd. Farben
Kontrastverhältnis/Schwarzwert	∞/0,0 cd/m²	958:1/0,4 cd/m²	1.010:1/0,4 cd/m²	904:1/0,2 cd/m²
Max. Leistungsaufnahme/Stand-by	81 Watt/0,1 Watt	54 Watt/0,1 Watt	105,2 Watt/0,4 Watt	46,5 Watt/0,1 Watt
Farbraumvolumen	148 %/102 %	139 %/95 %	178 %/122 %	183 %/125 %
Besonderheiten	Lautsprecher, Fernbedienung, Fadenkreuz, KVM, PiP, PbP, Schwarzaufhellung	Lautsprecher, Pixel-Overdrive, Software-OSD, Fadenkreuz, Hz-Einblendung, KVM, LMB-Technik, PiP, PbP, Schwarzaufhellung	Lautsprecher, Pixel-Overdrive, Software-OSD, Fadenkreuz, Hz-Einblendung, LMB-Technik	Lautsprecher, Pixel-Overdrive, Fadenkreuz, Hz-Einblendung, Schwarzaufhellung
Leistung (60 %)	**1,34**	**1,57**	**1,41**	**1,66**
Input Lag (Leo Bodnar/Nvidia LDAT)	13,6 ms/5 ms	1,5 ms/16,1 ms	1,6 ms/28,8 ms	1,8 ms/22,3 ms
Farbtreue (ø Delta E 2000)	3,2	3,5	2,4	4,3
ø Reaktionszeit (Min.-Max.)	0,1 ms (0,1–0,1 ms)	5,5 ms (0,1–7,7 ms)	5,7 ms (4,8–8 ms)	4,4 ms (3,5–5,3 ms)
Min.-max. Helligkeit, Abweichungen	11,9–197,7 cd/m², bis 4 %	128–421,5 cd/m², bis 14 %	93,3–448,3 cd/m², bis 16 %	75,9–198,9 cd/m², bis 15 %
VRR-Funktionalität	Voller Bereich	Voller Bereich	Voller Bereich	Voller Bereich
Schlieren-/Korona-Bildung	Nicht sichtbar	Kaum sichtbar	Nicht sichtbar	Nicht sichtbar
FAZIT	⊕ Mattes Panel; Top-Bildqualität ⊖ Teuer	⊕ Bildqualität; Latenz; Reaktionszeit ⊖ Wenige Dimming-Zonen	⊕ Farbraumabdeckung; Gutes HDR; ⊖ Reaktionszeit	⊕ Sehr großer Farbraum; Nativ 10 Bit ⊖ Niedrige max. Helligkeit
	Wertung: **1,53**	Wertung: **1,63**	Wertung: **1,69**	Wertung: **1,71**

ihn zu einer ausgezeichneten Wahl für Nutzer macht, die einen vielseitigen und leistungsfähigen Monitor zu einem fairen Preis suchen.

Asus ROG Swift PG42UQ: Solide OLED-Leistung als Gaming-Monitor. Eines der wichtigsten Merkmale, mit denen Asus den PG42UQ ausgestattet hat, ist ein Displayport-Videoanschluss. Dabei handelt es sich um DP 1.4 mit DSC (Display Stream Compression), der die volle 4K-Auflösung bei 138 Hz und 10-Bit-Farbtiefe unterstützt, ohne dass es zu Farbabstrichen oder Chroma-Drop kommt. DP ist äußerst nützlich, da man nicht unbedingt die neueste Generation von HDMI-2.1-fähigen Grafikkarten benötigt, um das volle Potenzial des Bildschirms zu nutzen. Displayport 1.4 gibt es schon viel länger und ist bei Grafikkarten viel weiter verbreitet. Der Bildschirm besteht aus einem RGBW-OLED-Panel (RGB- und weiße Subpixel) von LG Display, wie andere OLED-Fernseher auch. Es handelt sich also um eine andere Pixel-Struktur als bei QD-OLED-Panels vom Samsung. Beide Panels haben also ihre Vor- und Nachteile, sodass man sich als Display-Sommelier sein eigenes Urteil bilden muss. Ein wesentlicher Unterschied zu all den OLED-TVs da draußen ist die matte Antireflexionsbeschichtung des Panels, so wie man sie von LCD-Monitoren her kennt. Außerdem gibt es zwei HDMI-2.1-Anschlüsse, die eine 4K-Auflösung, 120 Hz und 10-Bit-Farbtiefe unterstützen. Die beiden Anschlüsse bieten die volle Bandbreite von 48 Gbit/s. Im Gegensatz zu vielen Bildschirmen, die mit HDMI 2.1 vermarktet werden, unterstützen sie auch HDMI-VRR und ALLM, wodurch sich der Bildschirm gut für die neuesten Spielekonsolen eignet. Zweifellos übertrifft diese Technik die herkömmlichen LCD-Panels in nahezu jeder Eigenschaft – maximale Bildwiederholrate von bis zu 360 Hz mal abgesehen. Aber die Qualität hat auch ihren Preis, sowohl die der OLED-Technik als auch die eines Asus-Monitors. Dennoch hat es der ROG Swift PG42UQ schwer auf dem Markt mit seinem aktuellen Straßenpreis. LG bietet mit OLED-TVs deutlich günstigere Alternativen – es gibt nur wenige Unterschiede in den Ausstattungsdetails. Wem das nächstgrößere 48 Zoll nicht zu groß ist, bekommt dort nach wie vor einen günstigeren OLED mit gleicher Bildqualität. *(mc)*

UHD-Monitore

Auszug aus Testtabelle mit 22 Wertungskriterien

	27 Zoll	28 Zoll	27 Zoll	41,5 Zoll
				
Produktname	**Inzone M9 U27M90**	**M28U**	**M27P20 Pro**	**ROG Swift OLED PG42UQ**
Hersteller	Sony	Gigabyte	KTC	Asus
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 930,-/ausreichend	Ca. € 760,-/befriedigend	Ca. € 790,-/befriedigend	Ca. € 1.500,-/befriedigend
PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/2760169	www.pcgh.de/preis/2537751	www.pcgh.de/preis/3018945	www.pcgh.de/preis/2797313
Ausstattung (20 %)	**2,10**	**2,10**	**2,20**	**2,13**
Anschlüsse	2 × HDMI 2.1, 1 × DP 1.4, 1 × USB-C, 3 × USB-A 3.0, 1 × USB-B 3.0, 1 × USB-C 3.0 mit DP 1.4	2 × HDMI 2.1, 1 × DP 1.4, 1 × USB-C, 3 x USB-A 3.0, 1 x USB-A 2.0, 1 x USB-B 3.0	2 × HDMI 2.0, 1 × DP 1.4, 1 × USB-C, 2 x USB-A 3.0, 1 x USB-B 3.0	2 × HDMI 2.0, 2 × HDMI 2.1, 1 × DP 1.4, 4 × USB-A 3.0, 1 × USB-B 3.0, 1 × 3,5 Line Out, 1 × S/PDIF
Max. Auflösung/Pixeldichte	3.840 × 2.160/163,2 ppi	3.840 × 2.160/157,4 ppi	3.840 × 2.160/163,2 ppi	3.840 × 2.160/106,2 ppi
Panel-Typ/Diagonale	IPS/68,6 cm	IPS/71,1 cm	IPS/68,6 cm	OLED/105,4 cm
Netzteil/VESA-Halterung	Extern/100 × 100	Intern/100 × 100	Intern/100 × 100	Intern/300 × 300
Gewicht/Maße (inkl. Standfuß)	6,8 kg/61,5 cm × 47,9 cm × 24,8 cm	6,93 kg/63,6 cm × 53,4 cm × 19,4 cm	7,4 kg/62 cm × 53 cm × 19 cm	14,8 kg/93,2 cm × 61,1 cm × 25,5 cm
Pivot 90 Grad/neigbar/höhenverst.	Nein/-0°, +20°/7	Nein/-5°, +20°/13	Ja/-5°, +20 °/13	Nein/-5°, +5°/-
Garantie	3 Jahre	3 Jahre	2 Jahre	3 Jahre
Zubehör	HDMI-Kabel, Stromkabel, DP-Kabel	HDMI-Kabel, Stromkabel, DP-Kabel	HDMI-Kabel, Stromkabel, Werkskalibrierung, DP-Kabel	HDMI-Kabel, Stromkabel, DP-Kabel
Eigenschaften (20 %)	**2,00**	**2,11**	**1,20**	**3,3**
Bildwiederholrate/VRR	1–144 Hz/Freesync (G-Sync Compatible)	1–144 Hz/Freesync (G-Sync Compatible)	1–160 Hz/Freesync (G-Sync Compatible)	1–138 Hz/Freesync (G-Sync Compatible)
Farbtiefe/Farben	10 Bit/1,07 Mrd. Farben	8 Bit/16,7 Mio. Farben	10 Bit/1,07 Mrd. Farben	10 Bit/1,07 Mrd. Farben
Kontrastverhältnis/Schwarzwert	942:1/0,4 cd/m²	1.020:1/0,3 cd/m²	718:1/0,6 cd/m²	∞/0,0 cd/m²
Max. Leistungsaufnahme/Stand-by	73,7 Watt/0,4 Watt	51,7 Watt/0,4 Watt	76 Watt/0,1 Watt	103,1 Watt/10 Watt
Farbraumvolumen	127 %/87 %	127 %/87 %	170 %/117 %	108 %/74 %
Besonderheiten	Lautsprecher, Pixel-Overdrive, Software-OSD, Fadenkreuz, Hz-Einblendung, Schwarzaufhellung	Lautsprecher, Pixel-Overdrive, Fadenkreuz, Hz-Einblendung, KVM, Schwarzaufhellung	Lautsprecher, Pixel-Overdrive, Fadenkreuz, Hz-Einblendung, KVM, Schwarzaufhellung	Lautsprecher, Fernbedienung, Fadenkreuz, Hz-Einblendung, PiP, PbP, Schwarzaufhellung
Leistung (60 %)	**1,5**	**1,56**	**1,87**	**1,20**
Input Lag (Leo Bodnar/Nvidia LDAT)	19,8 ms/32,1 ms	16,6 ms/22,5 ms	14,6 ms/4,1 ms	19,4 ms/25,8 ms
Farbtreue (ø Delta E 2000)	2,7	2,8	4,9	1,7
ø Reaktionszeit (Min.-Max.)	4 ms (2,9–4,8 ms)	4 ms (2,6–5 ms)	4,9 ms (0,1–8,3 ms)	0,1 ms (0,1–0,1 ms)
Min.-max. Helligkeit, Abweichungen	8,9–415,4 cd/m², bis 9 %	18,6–308,1 cd/m², bis 17 %	40,2–399,4 cd/m², bis 1 %	15,7–352,8 cd/m², bis 3 %
VRR-Funktionalität	Voller Bereich	Voller Bereich	Voller Bereich	Voller Bereich
Schlieren-/Korona-Bildung	Nicht sichtbar	Nicht sichtbar	Kaum sichtbar	Nicht sichtbar
FAZIT	⊕ Gutes HDR 600 mit FALD; Schlierenfrei ⊖ Relativ teuer	⊕ Hohe Pixeldichte; Gute Farbqualität ⊖ Ausleuchtung	⊕ Top-Farbqualität & HDR; Fairer Preis ⊖ SDR-Kontrast mäßig	⊕ Uniform Brightness; Sehr gute Farbtreue ⊖ Teuer
	Wertung: **1,72**	Wertung: **1,78**	Wertung: **1,80**	Wertung: **1,80**

Grafikkarten für Ultra HD: Nicht zu tief einsteigen!

Nachdem wir die Monitor-Auswahl kennengelernt haben, benötigen wir noch ein passendes Zuspielgerät: die Grafikkarte. Ultra HD wird nicht umsonst als die „Königsklasse" bezeichnet, sowohl Bildqualität als auch Rechenaufwand sind erhaben. Damit Sie flüssig abtauchen können, skizzieren wir die zu erwartenden Bildraten in modernen Spielen und geben konkrete Produktempfehlungen.

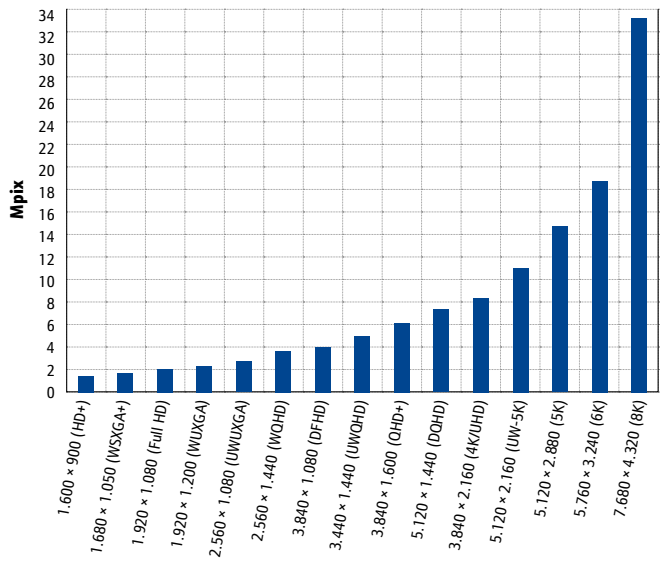
Viele, viele bunte Pixel

Ultra HD alias 4K besteht aus 3.840 × 2.160 Bildpunkten. Da jede Achse gegenüber Full HD mit seinen 1.920 × 1.080 Pixeln verdoppelt wird, ergibt sich die vierfache Auflösung. Dieser Zusatzaufwand geht allein zulasten der Grafikkarte – den Hauptprozessor kümmert es nicht, ob ein Spiel in FHD oder UHD dargestellt wird, seine Aufgaben sind davon unabhängig. Doch es geht noch deutlich schlimmer: Falls Sie gedanklich bereits Richtung 8K schielen, verwerfen Sie diese Idee besser wieder, denn hier fällt gegenüber 4K erneut die vierfache Arbeit für den Grafikprozessor an. 8K ohne Upsampling ist nur bei anspruchslosen und älteren Spielen flüssig nutzbar. Unser Fokus liegt ganz bewusst auf Ultra HD, denn hier ist das Kosten-Nutzen-Verhältnis noch vertretbar. Gegenüber WQHD, gemeinhin als optimaler Kompromiss aus Qualität und Anspruch wahrgenommen, nimmt der Nutzen jedoch bereits ab, während die Kosten steigen.

GPUs ab 200 Euro

Eine Grafikkarte stellt dar, was Sie möchten. Theoretisch können Sie auch mit aktuellen Einsteigermodellen wie Radeon RX 6400, Geforce GTX 1630 oder Arc A310 in Ultra HD spielen. Dann müssen Sie jedoch mit Bildraten irgendwo zwischen 10 und 30 Fps zufrieden sein, hohe Upscaling-Modi nutzen oder die Details minimieren. Wir raten grundsätzlich von den genannten Modellen ab, sofern Gaming-Leistung gefragt ist. Ernsthafte Grafikkarten starten ab circa 200 Euro, etwa Arc A580, Radeon RX 6600 und Geforce RTX 3050 8GB. Für Ultra HD genügen aber selbst diese Modelle nicht ansatzweise, wie die Benchmarks auf dieser und den folgenden Seiten zeigen. Abgebildet sind einige der Titel des GPU-Leistungsindex, welcher stets mit maximalen Details und anspruchsvollen Szenen ermittelt wird. Selbst in GPU-freundlichen Titeln wie F1 23 und CS2, direkt unter diesem Text zu sehen, erreicht die 200-Euro-Klasse nur zähe Bildraten in UHD.

Übersicht: Megapixel pro Bild



Bemerkungen: Ultra HD (4K) entspricht einer Vervierfachung der Auflösung gegenüber Full HD (2K) – 8K sogar einer Versechzehnfachung!

Leistung: Gaming-Grafikkarten zwischen 200 und 1.800 Euro in Ultra HD

F1 23, maximale Rasterizing-Details, TAA – „Azerbaijan"

	P1	Ø Fps
Geforce RTX 4090 (~2,74 GHz, 21 GT/s, 24 GiB)	164	191,8 (+541 %)
Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	138	158,3 (+429 %)
Geforce RTX 4080S (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	124	140,5 (+370 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	123	137,8 (+361 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	115	130,4 (+336 %)
Geforce RTX 3090 Ti (~1,98 GHz, 21 GT/s, 24 GiB)	105	117,5 (+293 %)
Geforce RTX 4070 TiS (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	102	115,2 (+285 %)
Radeon RX 7900 GRE (~2,23 GHz, 18 GT/s, 16 GiB)	96	110,8 (+271 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	93	107,0 (+258 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	92	104,1 (+248 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	87	99,2 (+232 %)
Geforce RTX 4070S (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	88	98,8 (+230 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	82	92,2 (+208 %)
Geforce RTX 4070 (~2,76 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	75	86,4 (+189 %)
Geforce RTX 4060 Ti (~2,73 GHz, 18 GT/s, 8 GiB)	54	64,0 (+114 %)
Geforce RTX 4060 Ti (~2,72 GHz, 18 GT/s, 16 GiB)	53	63,1 (+111 %)
Arc A770 (~2,33 GHz, 17,5 GT/s, 16 GiB)	40	54,6 (+83 %)
Radeon RX 7600 XT (~2,79 GHz, 18 GT/s, 16 GiB)	49	54,3 (+82 %)
Geforce RTX 4060 (~2,68 GHz, 17 GT/s, 8 GiB)	36	47,0 (+57 %)
Arc A750 (~2,39 GHz, 16 GT/s, 8 GiB)	36	46,1 (+54 %)
Radeon RX 6600 (~2,55 GHz, 14 GT/s, 8 GiB)	32	42,7 (+43 %)
Arc A580 (~2,33 GHz, 16 GT/s, 8 GiB)	29	37,9 (+27 %)
Radeon RX 7600 (~2,62 GHz, 18 GT/s, 8 GiB)	34	37,0 (+24 %)
Geforce RTX 3050 (~1,88 GHz, 14 GT/s, 8 GiB)	24	29,9 **(Basis)**

Counter-Strike 2, maximale Details, 8× MSAA – „Ancient Smoke"

	P1	Ø Fps
Geforce RTX 4090 (~2,74 GHz, 21 GT/s, 24 GiB)	128	149,7 (+509 %)
Geforce RTX 4080S (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	96	109,0 (+343 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	94	105,6 (+329 %)
Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	84	97,3 (+296 %)
Geforce RTX 3090 Ti (~1,98 GHz, 21 GT/s, 24 GiB)	83	94,6 (+285 %)
Geforce RTX 4070 TiS (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	82	91,7 (+273 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	68	80,7 (+228 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	71	79,5 (+223 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	70	78,7 (+220 %)
Geforce RTX 4070S (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	69	76,5 (+211 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	54	67,9 (+176 %)
Geforce RTX 4070 (~2,76 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	57	64,7 (+163 %)
Radeon RX 7900 GRE (~2,23 GHz, 18 GT/s, 16 GiB)	57	62,9 (+156 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	55	61,9 (+152 %)
Geforce RTX 4060 Ti (~2,73 GHz, 18 GT/s, 8 GiB)	42	46,6 (+89 %)
Geforce RTX 4060 Ti (~2,72 GHz, 18 GT/s, 16 GiB)	42	46,5 (+89 %)
Geforce RTX 4060 (~2,68 GHz, 17 GT/s, 8 GiB)	36	40,0 (+63 %)
Arc A770 (~2,33 GHz, 17,5 GT/s, 16 GiB)	28	35,7 (+45 %)
Radeon RX 7600 XT (~2,79 GHz, 18 GT/s, 16 GiB)	29	32,3 (+31 %)
Radeon RX 7600 (~2,62 GHz, 18 GT/s, 8 GiB)	29	32,1 (+30 %)
Arc A750 (~2,39 GHz, 16 GT/s, 8 GiB)	23	29,3 (+19 %)
Arc A580 (~2,33 GHz, 16 GT/s, 8 GiB)	20	26,8 (+9 %)
Radeon RX 6600 (~2,55 GHz, 14 GT/s, 8 GiB)	19	24,9 (+1 %)
Geforce RTX 3050 (~1,88 GHz, 14 GT/s, 8 GiB)	21	24,6 **(Basis)**

System: Intel Core i9-13900KS (8 P-Cores, 16 Threads) @ 5,7 GHz (Cache @ 5,1 GHz), MSI Z790 Carbon Wifi, 32 GiB Patriot DDR5-7600 (32-44-44-28, 2T); Windows 11 x64
Bemerkungen: Alle Benchmarks mit maximalen Rasterizing-Details und TAA (kein Raytracing). Basis ist die langsamste Grafikkarte im Testfeld (pro Spiel).

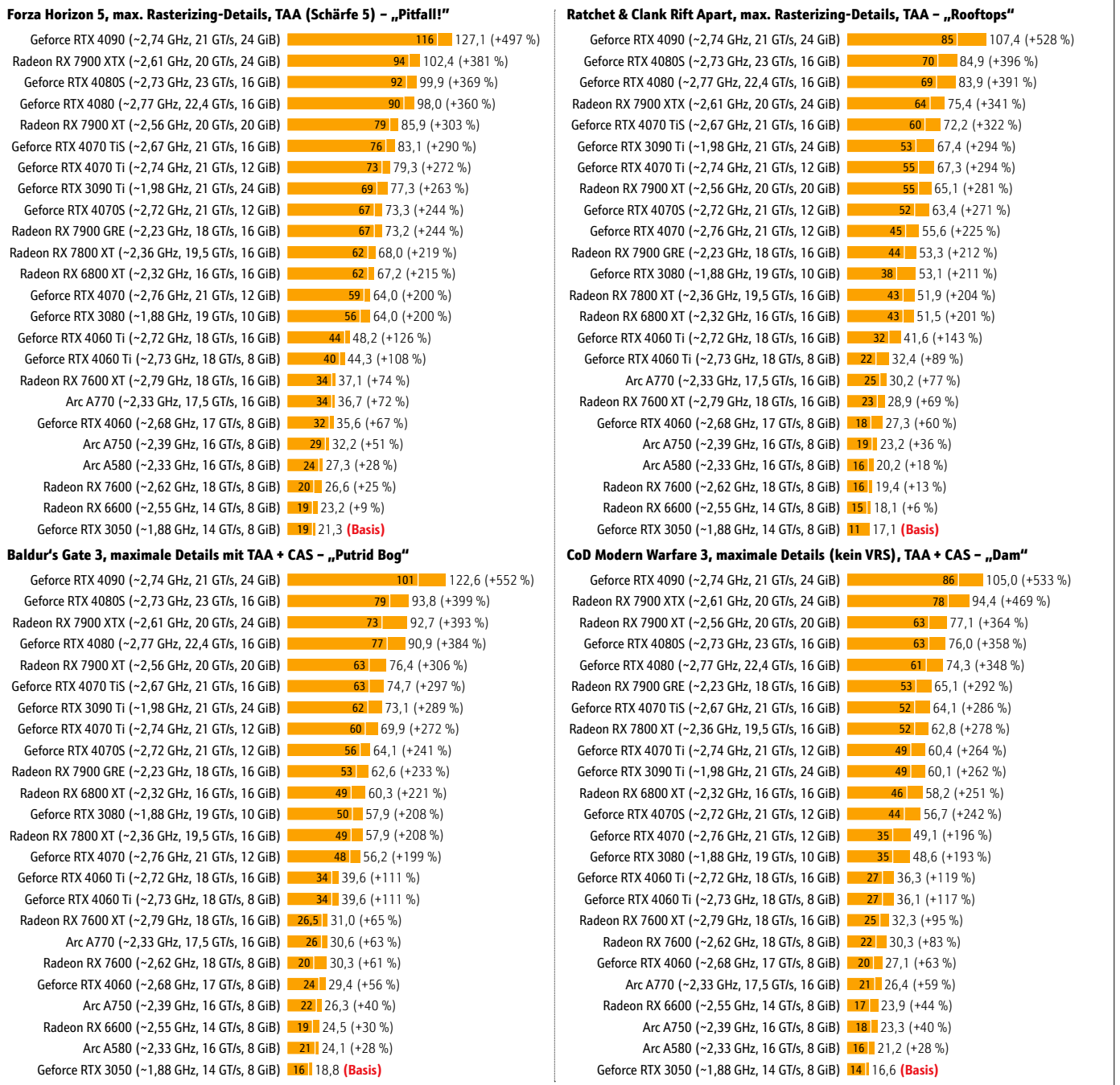
P1 | **Ø Fps** ▶ Besser

Wundern Sie sich daher nicht über unsere Grafikkarten-Empfehlungen, welche in der gehobenen Mittelklasse anfangen und im Enthusiast-Bereich enden. Dabei fließen nicht nur die zu erwartenden Bildraten ein, sondern auch Speicherkapazität, Upsampling-Angebot und Raytracing-Eignung. Somit erstreckt sich das Feld von rund 600 bis 1.800 Euro.

Keine Angst vor Upsampling!

Eine wirksame Methode, um die GPU zu entlasten, ist Upsampling. Bei einem UHD-Bildschirm ist dieses Werkzeug besonders wertvoll, denn es steigert nicht nur die Bildrate immens, die erzielte Qualität ist außerdem höher als bei einem (U)WQHD- oder gar Full-HD-Display. Ursächlich ist die Arbeitsweise der Algorithmen. Stellen Sie beispielsweise DLSS Performance (DLSS P) auf Ihrem UHD-Display ein, wird intern zwar mit einem Viertel der Auflösung gerechnet. Am Ende wird jedoch kein FHD-Frame zum Monitor gesendet, sondern ein UHD-Frame. Dieses dient dem folgenden Bild als Basis – und so weiter und so fort. Dadurch, dass mehr Informationen vorliegen als bei nativem Full HD oder einer anderen geringeren Auflösung, sieht Upsampling auf einem 4K-Bildschirm besser aus, als man meinen könnte. Das ist gut zu wissen, denn die native Darstellung ist sehr rechenintensiv und Upsampling ist auf dem Vormarsch. Geforce-Nutzer können mit DLSS auf das insgesamt hübscheste und zugleich verbreitetste Verfahren zurückgreifen. Arc-Besitzer erfreuen sich an Intels

Leistung: Gaming-Grafikkarten zwischen 200 und 1.800 Euro in Ultra HD



System: Intel Core i9-13900KS (8 P-Cores, 16 Threads) @ 5,7 GHz (Cache @ 5,1 GHz), MSI Z790 Carbon Wifi, 32 GiB Patriot DDR5-7600 (32-44-44-28, 2T); Windows 11 x64
Bemerkungen: Alle Benchmarks mit maximalen Rasterizing-Details und TAA (kein Raytracing). Basis ist die langsamste Grafikkarte im Testfeld (pro Spiel).

P1 | Ø Fps
▶ Besser

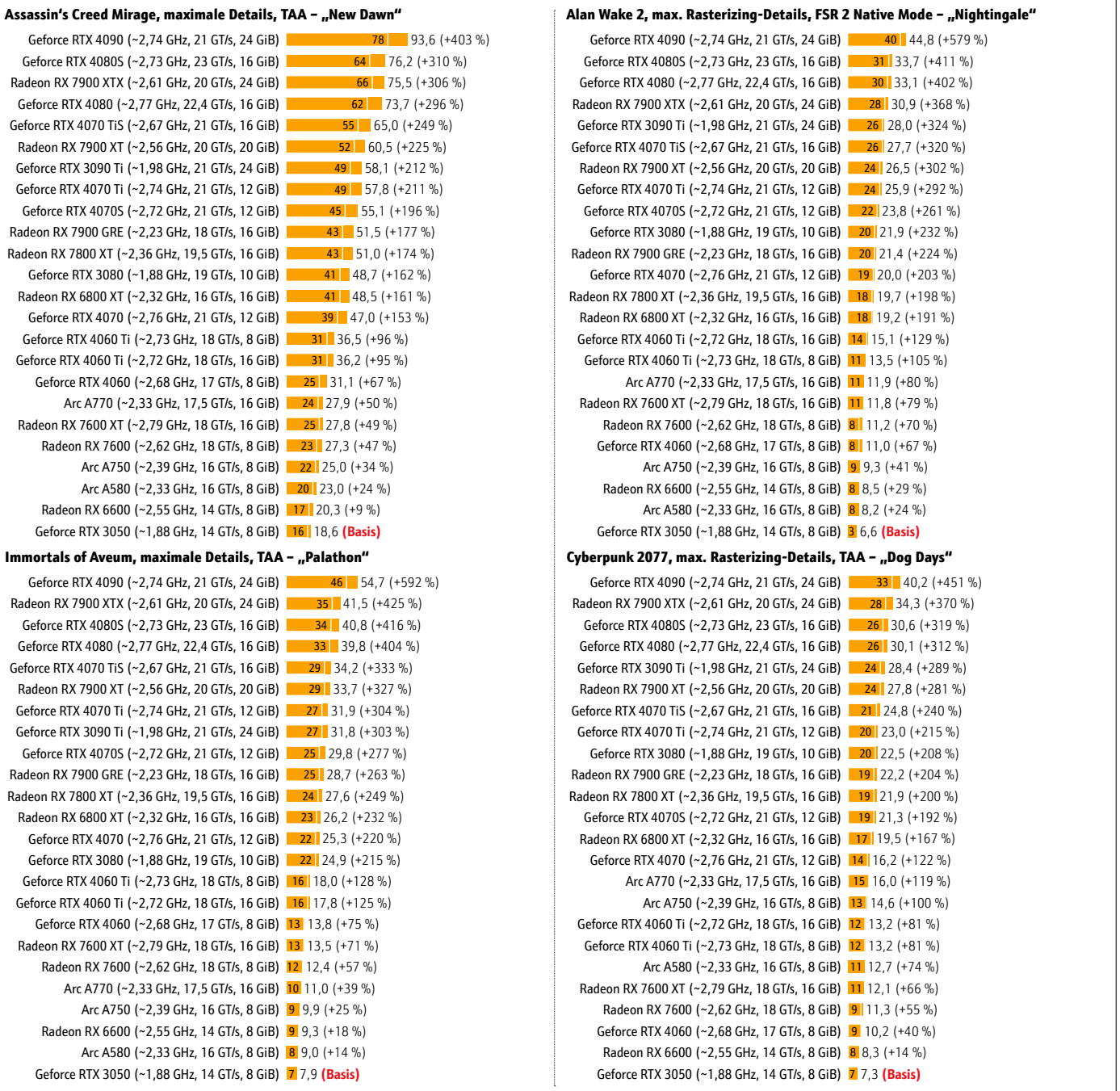
Methode XeSS, das wie DLSS auf KI-Unterstützung setzt, aber noch in relativ wenigen Spielen anzutreffen ist. Auf allen GPUs inklusive Radeons verfügbar ist hingegen FSR (2). Das Verfahren kommt qualitativ oft nicht an DLSS und XeSS heran, beschleunigt aber deutlich.

Frame Generation, eine Funktion, um Zwischenbilder einzufügen, ist die Kirsche auf der Upsampling-Torte. Diese optionale Funktion von DLSS und FSR erhöht die sichtbare Bildrate um circa 60 bis 90 Prozent, fühlt sich in Sachen Eingabelatenz jedoch nicht so direkt an, wie eine entsprechende „echte" Bildrate.

16 GiByte sollten es sein

Neben der GPU-Leistung an sich ist auch der Speicher (VRAM) wichtig. Denn hohe Auflösungen wie Ultra HD bedeuten große Frames im Speicher. Diese lassen sich nicht mal eben hereinstreamen – wie etwa Texturen –, sondern müssen immer griffbereit sein. Unser stetiges Monitoring der Spiele-Veröffentlichungen zeigt eines klar: 8 GiByte sind für Ultra HD längst zu wenig und mit 12 GiByte zeigen sich immer öfter Ausfallerscheinungen wie zähes Nachladen von Texturen sowie Ruckler aufgrund von Datenauslagerung in den Hauptspeicher. Unsere Empfehlung für frischgebackene Nutzer eines Ultra-HD-Bildschirms und solche, die es werden wollen, lautet daher: Kaufen Sie mindestens eine Grafikkarte mit 16 GiByte Speicher, um heutigen und künftigen Spielen sorglos entgegentreten zu können. *(rv)*

Leistung: Gaming-Grafikkarten zwischen 200 und 1.800 Euro in Ultra HD



System: Intel Core i9-13900KS (8 P-Cores, 16 Threads) @ 5,7 GHz (Cache @ 5,1 GHz), MSI Z790 Carbon Wifi, 32 GiB Patriot DDR5-7600 (32-44-44-28, 2T); Windows 11 x64
Bemerkungen: Alle Benchmarks mit maximalen Rasterizing-Details und TAA (kein Raytracing). Basis ist die langsamste Grafikkarte im Testfeld (pro Spiel).

P1 Ø Fps
▶ Besser

Bezahlbarer Allrounder: Radeon RX 7900 GRE

Wie auf den vorherigen Seiten beleuchtet, ist Ultra HD kein Zuckerschlecken für Grafikkarten. Wir starten unsere Empfehlungen daher in der oberen Mittelklasse. Möglicherweise fragen Sie sich, warum hier weder eine Geforce RTX 4070, noch eine Radeon RX 7800 XT zu sehen ist. Das Geforce-Modell fällt, ebenso wie die neuere RTX 4070 Super, wegen der Speicherkapazität aus dem Raster. 12 GiByte genügen zwar in der Gegenwart in den allermeisten Fällen und wir schließen nicht aus, dass Sie damit glücklich werden, möchten Ihnen jedoch Geräte mit einem Zukunftspuffer empfehlen. Die Radeon RX 7800 XT weist 16 GiByte auf und hat somit ein Polster, dennoch lautet unser Tipp Radeon RX 7900 GRE. Dieses Modell wird von PCGH bereits seit Monaten als „Geheimtipp" empfohlen, fand sich bisher aber nur in Komplett-PCs. Mittlerweile gibt es jedoch einige Custom-Designs im regulären Handel. Die 7900 GRE ist um rund acht Prozent schneller als die 7800 XT und vergleichbar stromdurstig – da kann man nicht meckern.

Das AMD-Flaggschiff: Radeon RX 7900 XTX

Sicher haben Sie schon bemerkt, dass wir auf dieser Doppelseite je zwei Radeon- und zwei Geforce-Empfehlungen platziert haben. Einer der Gründe ist Raytracing, welches nach wie vor die Spielerschaft spaltet. Die einen finden es toll und aktivieren es nach Möglichkeit, während die anderen maximale Rasterizing-Leistung bevorzugen. Die 7900 GRE und 7800 XT ermöglichen zwar einen guten Einstieg ins Ultra-HD-Gaming, lassen jedoch Wünsche bei den Bildraten offen. Unsere zweite Empfehlung lautet daher Radeon RX 7900 XTX. Diese Grafikkarte ist beim Rasterizing in Ultra HD ein wenig schneller als Nvidias neue Geforce RTX 4080 Super (sowie um 45 Prozent flotter als die GRE) und somit die erste Wahl für alle, die in 4K nach bester Leistung streben. Raytracing ist selbstverständlich auch möglich, allerdings liefert hier bereits eine RTX 4070 TiS (nächste Empfehlung) um knapp 15 Prozent höhere Bildraten. Dafür bietet die 7900 XTX satte 24 GiByte Speicher, welche sich andernorts produktiv nutzen lassen.

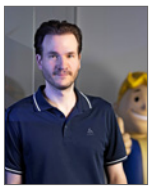
Für die Zukunft gerüstet: Geforce RTX 4070 Ti Super

Wie links erläutert, können wir nicht guten Gewissens eine Grafikkarte mit 12 GiByte empfehlen – zumindest nicht für Ultra HD, denn das Datenaufkommen ist hier konsequent hoch und kommende Spiele werden nicht auf wundersame Weise anspruchsloser. Der Wunsch, sowohl eine hohe Leistung als auch 16 GiByte Speicher zu erhalten, führte lange Zeit zur Geforce RTX 4080 weit jenseits von 1.000 Euro. Damit ist seit dem Release der RTX 4070 Ti Super (nicht zu verwechseln mit der RTX 4070 Ti ohne „Super") Schluss, diese Grafikkarte weist keine Sollbruchstelle beim Speicher auf und ist für weniger als 900 Euro zu haben. Damit kommt sie einer „eierlegenden Wollmilchsau" sehr nahe, schwächelt aber im Detail. AMDs Radeon RX 7900 XT ist beim Rasterizing minimal schneller, bringt 20 GiByte mit und kostet gut 100 Euro weniger. Die Geforce RTX 4070 TiS punktet mit ihrer um 30 Prozent höheren Raytracing-Leistung, etwas geringerem Verbrauch sowie hübschem, breit nutzbarem DLSS.

Das volle Paket: Geforce RTX 4090

Nvidias Geforce RTX 4090 dominiert seit Ihrem Erscheinen im Herbst 2022 die Benchmark-Charts. Lassen Sie sich nicht von diesem – für Grafikkarten-Verhältnisse – biblischen Alter täuschen, die Nvidia-Speerspitze ist ohne jeden Zweifel die schnellste Grafikkarte zum Spielen mit und ohne Raytracing sowie im Produktivbetrieb rund um KI-Bildgenerierung und Modellierung. Es gibt keinen Haken, sofern man vom stolzen Preis absieht, welcher nach einem Zwischen-Tief im vergangenen Sommer derzeit wieder nahe an der 2.000-Euro-Marke liegt. Die US-Exportbeschränkungen für Hochtechnologie Richtung China führen zu einer verstärkten Nachfrage, obwohl Nvidia extra für den chinesischen Markt das Modell RTX 4090D (Tierkreiszeichen Drache) aufgelegt hat. Es ist, wie es ist. Investieren Sie in eine RTX 4090, läuft Ultra HD bestmöglich, Raytracing ist stets nutzbar und sogar Pathtracing in Alan Wake 2 sowie Cyberpunk 2077 wartet darauf, von Ihnen bestaunt zu werden.

Grafikkarten



Raffael Vötter
Fachbereich Zufriedenheit
E-Mail: post@pcgh.de

Kommentar

Zwischenfazit nach einem Dreivierteljahr mit einer Geforce RTX 4090.

Nachdem der völlig wahnsinnige GPU-Januar vorbei war, nahm ich mir ein paar Tage Auszeit – unter anderem, um mal wieder zu spielen, anstatt immer nur zu testen. In Vorfreude auf Outcast: A New Beginning installierte ich also mal wieder Outcast: Second Contact und komplettierte es in annähernd 25 Stunden. Gegenüber dem ersten Durchlauf im Jahr 2017 hat sich die Rechenleistung meiner Grafikkarte von rund 14 auf 80 TFLOPS erhöht, daher wurde aus 4K kurzerhand 5.760 × 3.240 mittels DL-DSR, also 6K inklusive wohldosierter Nachschärfung, mit 72-Fps-Lock. Und dabei fiel es mir wie Schuppen von den Augen: Anscheinend ist mir die Geforce RTX 4090 tatsächlich schnell genug.

Seit ich die Karte im Mai kennengelernt und optimiert hatte (nachzulesen im Aufrüstbericht/Intensivtest der PCGH 08/2023), habe ich nur selten darüber nachgedacht, ein anderes als das ULV-Profil mit gut 2,3 GHz und 855 mV anzuklicken. Sicher, Pathtracing-Erlebnisse wie Alan Wake 2 und Cyberpunk 2077 durchbrechen diesen Loop, ansonsten spiele ich aber immer mit starkem Undervolting und freue mich über Verbrauchswerte irgendwo zwischen 150 und 250 Watt in den allermeisten Szenarien – wohlgemerkt in Ultra HD. Dabei war das Preset eigentlich für den Sommer gedacht, bei dem eine 450-Watt-E-Heizung unter dem Tisch im wahrsten Sinne des Wortes sehr „uncool" ist. Was Ihnen der Nerd sagen möchte: Die Preise für eine Grafikkarte wie die RTX 4090 sind natürlich wild – aber die Zufriedenheit, für jedes Szenario das richtige Preset und stets tadellose Bildraten zu haben, ist Gold wert. Sind Sie glücklich mit Ihrer Grafikkarte? Schreiben Sie's mir gerne an post@pcgh.de!

Bild: Nvidia

11 Jahre später: Titan im Nachtest

Zeit fliegt. Im Februar 2013 erschien mit der ersten Titan eine außergewöhnliche Grafikkarte. Wir haben geprüft, was sich damit 2024 noch anstellen lässt.

Neben dem Tagesgeschäft rund um neue Produkte beschäftigen sich die 24/7-Nerds von der PCGH gerne auch mit der Vergangenheit – heutzutage nennt man das „Retro". Ob eine elf Jahre alte Grafikkarte tatsächlich schon in diese Kategorie fällt, sei dahingestellt, die Betrachtung dahinter ist jedoch zweifellos spannend. Unser anlassgetriebenes Nachtest-Format widmet sich diesmal der Geforce GTX Titan, welche am 21. Februar 2013 startete und mit ihrer Leistung, Speicherkapazität sowie Bepreisung hohe Wellen schlug. Was läuft noch auf der elf Jahre alten (Ex-)Enthusiasten-Grafikkarte, wie halten sich frühere Prognosen und wie schnell ist eine aktuelle Low-End-Grafikkarte im Vergleich?

Mit 2.688 FP32-Einheiten, einem 384-Bit-Interface sowie 6 GiByte Speicher macht die GTX Titan selbst heute noch eine passable Figur – auf dem Papier. Wie wir im Test mit circa 40 Spielen feststellten, läuft nur noch ein Bruchteil davon auf dem ehemaligen „Superchip" GK110. Vom GPU-Leistungsindex 2024 (siehe rechts) funktionieren gerade einmal fünf Titel: Atlas Fallen, Baldur's Gate 3, Counter-Strike 2, Cyberpunk 2077 und Sons of the Forest. Wir haben daher im Archiv gewühlt und kamen inklusive neuer Ergänzungen wie Diablo 4 auf 20 Spiele, welche noch auf dem Kepler-Boliden laufen. Der Rest verweigert wegen mangelnder Hardware-Features – der Speicher ist davon ausdrücklich ausgenommen – und veralteter Treiber den Dienst. Eine mögliche Lehre daraus lautet: Zwar lässt sich die Haltbarkeit einer Grafikkarte durch üppigen Speicher deutlich verlängern, die GPU sollte jedoch ebenfalls zukunftssicher ausgestattet sein. Die ganze Geschichte inklusive Extrem-Overclocking-Ergebnissen sowie Vergleichswerten einer Radeon RX 6400 lesen Sie in knapp 20.000 Zeichen auf www.pcgh.de/titan11jahre, alternativ besuchen Sie uns gerne auf unserem Youtube-Kanal www.youtube.com/@pcgh. Formate wie dieses sind Teil unserer Online-Offensive, zu der wir uns über jedes Feedback freuen! *(rv)*

Leistung: Titan 2024 (Full HD)

Spiel	Fps (P1/Avg.)
Anno 1800 (4× MSAA)	32/36,4
Atlas Fallen (TAA)	15/16,7
Baldur's Gate 3 (TAA)	14/23,5
Control (TAA)	21/24,8
Counter-Strike 2 (8× MSAA)	30/35,3
Crysis Remastered (TAA)	27/31,0
Cyberpunk 2077 (TAA)	11/12,3
Diablo 4 (TAA)	39/44,1
Doom Eternal (TAA)	13/17,9
Ghostwire Tokyo (FSR UQ)	27/49,1
Hitman 3 (TAA)	35/37,7
Horizon Zero Dawn (TAA)	19/20,2
Psychonauts 2 (TAA)	42/46,0
Sniper Elite 5 (FXAA)	19/21,6
Sons of the Forest (TAA)	18/22,7
Teardown (TAA)	20/23,1
The Riftbreaker (TAA)	30/33,1
The Witcher 3 (TAA)	26/30,3
Total War Warhammer 3 (TAA)	13/14,7
Valheim (TAA)	31/38,0

Grafikkarten-Leistungsindex: Top 20 – Rasterizing

■ Gesamt ■ FHD: 1.920 × 1.080 ■ WQHD: 2.560 × 1.440 ■ UWQHD: 3.440 × 1.440 ■ UHD: 3.840 × 2.160

BESSER ▶ | **Normierte Leistung** Preis-Leistungs-Index (PLV): Mehr ist besser

Karte	Gesamt	FHD	WQHD	UWQHD	UHD	Tale	Alan	Mirage	Atlas	BG3	MW3	CS2	2077	Dead	F1 23	Spoken	FH5	Aveum	JA3	R&C	Resi 4	Sons	Jedi	Star	TLOU
Geforce RTX 4090	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	205	94	194	183	221	209	329	131	204	374	108	207	114	227	171	227	163	180	107	149
						148	73	153	174	204	161	274	83	149	312	88	169	88	161	151	187	143	122	91	120
						116	64	133	166	173	143	228	65	120	269	73	157	76	133	119	161	126	102	81	99
						78	45	94	119	123	105	150	40	78	192	57	127	55	83	107	110	101	66	67	73
Radeon RX 7900 XTX	80,6 %	85,5 %	81,2 %	79,7 %	76,2 %	170	72	186	165	193	213	265	114	154	331	92	181	109	137	134	210	155	141	89	128
						118	54	138	133	151	157	193	76	110	269	73	143	78	92	114	160	125	97	75	103
						92	48	111	124	127	136	150	60	90	225	61	135	65	73	89	136	107	78	66	85
						61	31	76	87	93	94	97	34	58	158	44	102	42	43	75	92	79	50	52	58
Geforce RTX 4080 Super NEU	78,2 %	83,2 %	78,2 %	76,5 %	74,8 %	160	74	169	181	204	163	301	102	159	303	90	170	94	162	148	193	144	137	85	129
						109	57	129	144	160	120	215	65	106	238	71	138	70	113	127	142	116	92	72	97
						84	49	105	129	133	106	169	50	85	201	58	128	59	93	98	118	101	75	64	79
						55	34	76	98	94	76	109	31	53	141	43	100	41	57	85	77	78	48	50	55
Geforce RTX 4080	76,7 %	81,9 %	76,9 %	74,9 %	72,9 %	159	73	166	176	202	162	296	101	155	298	89	167	93	160	147	191	142	135	81	128
						107	56	126	140	155	119	210	64	104	234	70	136	69	111	126	140	114	91	69	96
						82	48	101	127	128	104	167	49	83	197	57	127	58	91	97	116	99	73	61	78
						53	33	74	95	91	74	106	30	52	138	43	98	40	55	84	75	77	46	48	54
Radeon RX 7900 XT	69,2 %	75,9 %	70,1 %	68,1 %	62,7 %	148	64	160	145	173	190	239	103	136	290	81	160	96	116	125	185	137	122	81	120
						100	48	117	112	133	133	162	65	95	232	62	124	66	78	104	138	109	82	68	90
						77	41	95	107	110	115	123	51	77	193	52	118	55	61	80	114	91	66	59	73
						47	27	61	70	76	77	81	28	48	130	36	86	34	35	65	75	65	41	45	48
Geforce RTX 4070 Ti Super NEU	66,0 %	71,6 %	66,2 %	64,1 %	61,9 %	135	61	150	157	172	147	262	89	133	259	74	148	84	135	132	167	127	117	69	115
						91	46	113	122	130	105	182	55	89	201	58	118	60	93	110	119	104	77	58	84
						69	40	92	109	108	91	143	43	70	166	47	109	50	76	85	98	89	62	51	68
						46	28	65	81	75	64	92	25	45	115	34	83	34	46	72	63	67	39	40	47
Geforce RTX 3090 Ti	62,3 %	65,7 %	62,1 %	61,1 %	60,5 %	130	59	122	140	158	128	236	91	127	259	70	128	74	130	118	155	114	111	64	98
						90	46	94	109	119	95	175	57	88	202	55	104	54	88	99	113	96	76	55	76
						70	40	77	100	101	85	144	46	71	167	46	98	45	71	76	95	82	61	48	63
						47	28	58	70	73	60	95	28	47	118	35	77	32	43	67	63	63	40	39	45
Geforce RTX 4070 Ti	61,7 %	67,9 %	62,1 %	59,8 %	56,9 %	126	57	142	147	166	143	241	88	125	246	71	142	81	128	126	157	122	109	67	102
						85	43	104	113	124	101	162	52	83	188	55	113	58	88	105	110	100	71	56	76
						64	37	82	101	102	88	126	40	64	156	46	104	47	71	80	90	84	57	49	61
						41	26	58	75	70	60	80	23	40	107	32	79	32	43	67	58	61	36	38	41
Radeon RX 7900 GRE	57,6 %	63,4 %	58,4 %	56,7 %	51,9 %	122	51	135	123	142	166	195	84	114	247	67	136	81	98	105	156	116	105	65	98
						83	38	99	96	110	115	124	53	79	198	51	107	57	64	86	118	91	71	55	73
						65	33	80	90	91	99	97	41	64	164	42	100	46	51	66	97	77	57	48	59
						39	21	52	60	63	65	63	22	39	111	29	73	29	28	53	63	55	34	36	39
Geforce RTX 4070 Super	57,5 %	63,7 %	58,0 %	55,7 %	52,7 %	119	53	135	137	149	136	230	79	119	232	66	134	77	118	120	149	118	102	60	97
						79	40	99	105	113	96	153	48	78	177	50	106	54	80	99	103	95	66	50	71
						59	35	79	94	94	83	121	36	60	147	40	97	44	65	75	84	81	53	44	57
						39	24	55	65	64	57	77	21	38	99	29	73	30	39	63	54	58	33	34	38
Radeon RX 7800 XT	53,0 %	58,7 %	53,2 %	51,0 %	49,1 %	113	45	130	110	126	158	181	79	108	229	61	125	77	85	99	146	107	94	61	96
						75	33	93	87	96	107	122	49	73	180	46	96	52	55	80	106	82	61	49	70
						58	29	75	77	79	91	94	37	58	147	37	89	42	44	61	86	68	48	43	56
						38	20	51	55	58	63	62	22	37	104	29	68	28	26	52	59	49	31	34	38
Radeon RX 6800 XT	51,7 %	57,3 %	52,1 %	50,1 %	47,3 %	102	45	126	98	134	148	186	73	100	225	57	129	73	85	95	147	110	93	61	96
						67	33	92	79	103	100	131	45	70	173	44	98	50	55	80	106	83	61	50	69
						52	29	74	71	86	86	103	34	56	142	36	89	41	44	61	86	70	49	43	54
						34	19	49	51	60	58	68	20	36	99	27	67	26	26	52	58	47	30	33	36
Geforce RTX 3080 10GB	51,0 %	55,1 %	51,1 %	49,7 %	48,2 %	107	48	109	114	127	110	218	76	106	210	57	112	62	100	103	127	102	90	52	84
						72	36	82	88	97	79	152	47	72	163	44	89	44	68	85	91	83	60	43	64
						57	32	67	80	81	69	121	37	57	134	37	83	37	56	63	76	72	49	37	50
						38	22	49	57	58	49	79	23	37	92	29	64	25	34	53	50	51	31	30	31
Geforce RTX 4070	49,6 %	55,4 %	50,1 %	47,7 %	45,2 %	103	45	119	119	128	120	202	70	102	200	56	119	67	99	107	130	99	87	56	86
						67	34	85	92	97	83	135	42	66	155	42	93	47	68	87	89	80	57	46	62
						51	30	68	79	81	72	102	27	52	129	34	85	38	56	66	72	67	45	40	50
						33	20	47	57	56	49	65	16	32	86	25	64	25	34	56	46	49	28	30	34
Geforce RTX 4060 Ti 16GB	36,9 %	41,9 %	37,2 %	35,4 %	33,2 %	76	34	96	91	98	92	143	53	77	154	42	94	49	73	84	97	78	66	37	66
						49	26	67	69	72	63	92	31	48	117	32	72	34	50	68	64	61	42	31	46
						37	22	53	61	58	54	73	23	37	94	26	66	27	40	51	53	50	33	27	36
						24	15	36	44	40	36	47	13	23	63	18	48	18	24	42	33	36	21	21	24
Geforce RTX 4060 Ti 8GB	35,9 %	40,8 %	36,2 %	34,3 %	32,1 %	76	34	96	90	97	92	142	53	77	155	45	94	49	74	54	96	78	66	37	57
						49	25	68	69	71	62	92	31	48	119	36	69	34	50	47	62	60	42	31	39
						38	20	54	60	58	54	73	23	37	95	29	58	27	41	37	51	50	33	27	29
						24	14	37	43	40	36	47	13	23	64	20	44	18	24	32	29	36	20	21	20
Radeon RX 7600 XT NEU	31,2 %	36,2 %	31,8 %	30,3 %	26,2	65	30	85	65	82	95	98	53	52	142	38	82	46	54	66	82	68	57	41	60
						41	22	57	50	61	62	64	32	35	106	29	60	29	36	52	57	50	36	33	42
						31	19	46	47	49	53	50	24	28	85	23	56	23	29	38	46	43	29	28	33
						19	12	28	30	31	32	32	12	17	54	15	37	14	16	29	28	28	17	20	20
Arc A770 16GB	29,2 %	31,3 %	29,2	28,4	27,7	63	25	64	72	74	62	91	51	56	109	36	70	30	94	59	74	39	51	32	39
						41	20	49	56	54	45	64	34	42	86	29	55	21	65	48	54	26	35	27	31
						32	17	40	48	44	39	51	26	34	75	23	50	17	52	37	45	22	28	24	26
						21	12	28	34	31	26	36	16	23	55	18	37	11	35	30	30	14	18	19	19
Geforce RTX 4060	28,3 %	32,4 %	28,5	27,1	25,3	58	26	82	69	74	72	117	41	58	120	34	78	40	58	48	74	65	53	29	45
						37	20	57	53	53	48	78	24	36	88	26	54	27	38	41	49	48	33	24	33
						28	16	46	47	42	41	62	18	28	72	22	49	21	31	32	39	39	26	21	26
						18	11	31	34	29	27	40	10	18	47	15	36	14	18	27	24	28	16	16	17
Radeon RX 7600	27,8 %	33,0 %	28,6	26,9	22,7	61	28	81	64	77	89	97	48	51	124	38	67	42	52	46	77	64	54	36	46
						38	19	55	49	57	58	63	30	34	92	28	48	27	34	35	45	48	34	29	31
						29	14	44	46	46	48	49	22	28	71	22	39	21	27	26	38	40	26	25	26
						18	11	27	30	30	30	32	11	12	37	9	27	12	15	19	25	27	14	19	14

Spielenamen: Tale: A Plague Tale Requiem, Alan: Alan Wake 2, Mirage: Assassin's Creed Mirage, Atlas: Atlas Fallen, BG3: Baldur's Gate 3, MW3: Call of Duty Modern Warfare 3 (2023), CS2: Counter-Strike 2, 2077: Cyberpunk 2077, Dead: Dead Space (2023), F1 23: F1 23 (Überraschung!), Spoken: Forspoken, FH5: Forza Horizon 5, Aveum: Immortals of Aveum, JA3: Jagged Alliance 3, R&C: Ratchet & Clank Rift Apart, Resi 4: Resident Evil 4 (2023), Sons: Sons of the Forest, Jedi: Star Wars Jedi Survivor, Star: Starfield, TLOU: The Last of Us Part I. Angabe auf die nächste Ganzzahl gerundeter Fps.

System: Intel Core i9-13900KS (8 P-Cores + SMT, keine E-Cores) @ 5,7 GHz (Cache @ 5,1 GHz), MSI Z790 Carbon Wifi, 32 GiB Patriot DDR5-7600 (32-44-44-28-2T inklusive Tertiär-Timing-Tuning); alle Benchmarks mit Temporal-AA ohne Upsampling, anisotroper Filter auf Standardqualität; Vsync aus.

Grafikkarten-Leistungsindex: Top 20 – Raytracing

■ Gesamt ■ FHD: 1.920 × 1.080 ■ WQHD: 2.560 × 1.440 ■ UWQHD: 3.440 × 1.440 ■ UHD: 3.840 × 2.160

BESSER ▶ | **Normierte Leistung** Preis-Leistungs-Index (PLV): Mehr ist besser

Geforce RTX 4090

Takt: ~2,74 GHz, 21 GT/s
RAM: 24 GiB GDDR6X
Preis: Ca. 1.850 €
PLV: 50,7 %

100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 %

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	98	128	163	120	233	114	106	205	145	128
WQHD	79	107	133	107	204	107	99	151	129	102
UWQHD	69	90	116	88	172	100	94	123	106	88
UHD	49	62	87	67	119	89	79	85	97	66

Geforce RTX 4080 Super (NEU)

Takt: ~2,73 GHz, 23 GT/s
RAM: 16 GiB GDDR6X
Preis: Ca. 1.110 €
PLV: 67,2 %

79,6 % | 85,7 % | 80,1 % | 77,5 % | 75,0 %

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	76	117	138	104	212	97	106	156	128	99
WQHD	59	85	109	80	158	89	93	111	109	79
UWQHD	51	70	93	65	127	83	79	90	88	66
UHD	36	47	67	49	85	72	60	61	77	49

Geforce RTX 4080

Takt: ~2,77 GHz, 22,4 GT/s
RAM: 16 GiB GDDR6X
Preis: Ca. 1.130 €
PLV: 65,0 %

78,4 % | 84,8 % | 78,9 % | 76,3 % | 73,5 %

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	75	115	138	104	210	96	105	154	127	98
WQHD	58	84	108	79	155	88	91	109	108	77
UWQHD	50	69	92	64	125	81	78	88	86	65
UHD	35	46	65	48	84	70	59	59	76	48

Geforce RTX 4070 Ti Super (NEU)

Takt: ~2,66 GHz, 21 GT/s
RAM: 16 GiB GDDR6X
Preis: Ca. 870 €
PLV: 73,1 %

67,8 % | 75,2 % | 68,2 % | 65,4 % | 62,4 %

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	64	104	123	88	182	84	100	130	115	87
WQHD	49	73	94	67	131	76	82	91	97	67
UWQHD	42	59	79	54	103	70	68	74	76	56
UHD	30	38	56	40	69	61	50	50	66	41

Geforce RTX 3090 Ti

Takt: ~1,99 GHz, 21 GT/s
RAM: 24 GiB GDDR6X
Preis: Nicht lieferbar
PLV: –

63,7 % | 68,8 % | 64,5 % | 61,4 % | 60,0 %

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	54	92	110	87	175	77	94	120	100	80
WQHD	43	76	85	67	130	71	78	85	87	62
UWQHD	38	54	72	55	102	66	66	69	69	53
UHD	28	36	53	40	69	58	50	47	62	40

Geforce RTX 4070 Ti

Takt: ~2,73 GHz, 21 GT/s
RAM: 12 GiB GDDR6X
Preis: Ca. 790 €
PLV: 75,3 %

63,4 % | 71,9 % | 64,8 % | 60,6 % | 56,5 %

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	61	101	120	85	176	80	94	123	109	83
WQHD	47	68	91	64	124	72	77	86	91	64
UWQHD	40	55	76	52	98	66	63	69	61	53
UHD	28	35	52	38	65	57	47	46	46	38

Radeon RX 7900 XTX

Takt: ~2,53 GHz, 20 GT/s
RAM: 24 GiB GDDR6
Preis: Ca. 950 €
PLV: 59,1 %

60,0 % | 67,0 % | 60,2 % | 58,2 % | 54,5 %

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	58	70	93	92	159	79	84	132	100	91
WQHD	45	52	69	69	112	71	64	90	86	70
UWQHD	38	42	57	56	89	66	54	71	69	61
UHD	26	29	40	39	60	58	38	46	59	42

Geforce RTX 4070 Super

Takt: ~2,71 GHz, 21 GT/s
RAM: 12 GiB GDDR6X
Preis: Ca. 640 €
PLV: 87,1 %

59,5 % | 68,0 % | 60,6 % | 56,7 % | 52,6 %

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	56	96	115	78	162	76	92	113	106	80
WQHD	43	64	86	59	115	68	73	79	87	60
UWQHD	37	51	72	47	90	63	59	64	59	50
UHD	25	33	50	34	59	53	44	42	45	35

Radeon RX 7900 XT

Takt: ~2,53 GHz, 20 GT/s
RAM: 20 GiB GDDR6
Preis: Ca. 750 €
PLV: 65,0 %

52,0 % | 59,9 % | 52,8 % | 50,3 % | 45,3 %

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	52	65	89	77	142	71	75	115	93	80
WQHD	40	46	65	56	99	62	55	76	78	62
UWQHD	33	37	54	44	77	57	47	61	62	51
UHD	23	24	36	31	50	48	29	37	50	34

Geforce RTX 4070

Takt: ~2,76 GHz, 21 GT/s
RAM: 12 GiB GDDR6X
Preis: Ca. 580 €
PLV: 81,7 %

50,6 % | 58,7 % | 51,6 % | 47,8 % | 44,3 %

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	44	83	97	67	142	67	83	97	94	66
WQHD	34	56	70	50	99	60	65	68	77	47
UWQHD	30	44	58	40	77	55	52	54	52	39
UHD	20	28	39	29	51	48	38	34	41	28

Geforce RTX 3080 10GB

Takt: ~1,89 GHz, 19 GT/s
RAM: 10 GiB GDDR6X
Preis: Nicht lieferbar
PLV: –

48,9 % | 58,0 % | 51,8 % | 44,4 % | 41,5 %

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	47	78	94	69	142	66	83	96	89	66
WQHD	36	53	71	52	101	59	64	67	74	50
UWQHD	18	43	60	42	80	33	53	54	47	42
UHD	11	29	43	31	54	27	40	37	32	31

Radeon RX 7900 GRE

Takt: ~2,19 GHz, 18 GT/s
RAM: 16 GiB GDDR6
Preis: Ca. 600 €
PLV: 66,8 %

42,8 % | 49,4 % | 43,5 % | 41,3 % | 37,0 %

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	42	54	70	63	120	62	59	95	79	65
WQHD	32	39	51	46	83	54	44	64	65	50
UWQHD	27	32	42	36	65	50	36	51	51	42
UHD	18	20	27	25	42	42	25	31	40	27

Radeon RX 7800 XT

Takt: ~2,30 GHz, 19,5 GT/s
RAM: 16 GiB GDDR6
Preis: Ca. 530 €
PLV: 69,7 %

39,4 % | 45,8 % | 39,6 % | 37,4 % | 34,8 %

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	39	50	63	59	110	55	57	86	80	56
WQHD	30	35	44	43	73	49	42	57	64	43
UWQHD	25	28	35	34	57	45	34	45	51	36
UHD	17	19	23	24	38	39	24	29	40	26

Geforce RTX 4060 Ti 16GB

Takt: ~2,71 GHz, 18 GT/s
RAM: 16 GiB GDDR6
Preis: Ca. 460 €
PLV: 79,5 %

39,0 % | 45,5 % | 39,2 % | 37,0 % | 34,5 %

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	33	66	78	52	109	50	66	73	75	51
WQHD	25	42	57	38	74	45	48	50	60	38
UWQHD	22	33	46	30	58	41	41	40	47	30
UHD	15	21	31	22	38	35	30	25	38	23

Radeon RX 6800 XT

Takt: ~2,30 GHz, 16 GT/s
RAM: 16 GiB GDDR6
Preis: Ca. 540 €
PLV: 64,1 %

37,0 % | 42,8 % | 37,2 % | 35,3 % | 32,5 %

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	30	48	60	56	98	57	60	76	75	51
WQHD	23	33	44	40	65	50	44	49	62	39
UWQHD	19	26	37	32	51	45	36	39	49	33
UHD	13	17	25	22	33	39	25	25	39	24

Geforce RTX 4060 Ti 8GB

Takt: ~2,75 GHz, 18 GT/s
RAM: 8 GiB GDDR6
Preis: Ca. 400 €
PLV: 79,8 %

34,1 % | 42,9 % | 36,1 % | 30,4 % | 26,9 %

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	33	62	78	52	109	45	65	73	48	50
WQHD	24	35	57	38	74	36	47	50	42	37
UWQHD	11	25	46	30	58	21	40	40	25	30
UHD	8	16	31	22	36	16	29	25	19	17

Arc A770 16GB

Takt: ~2,30 GHz, 17,5 GT/s
RAM: 16 GiB GDDR6
Preis: Ca. 340 €
PLV: 82,0 %

29,8 % | 33,6 % | 30,0 % | 28,6 | 26,8

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	24	39	45	47	76	38	47	68	51	46
WQHD	19	27	34	34	56	33	37	47	42	35
UWQHD	17	21	28	27	44	30	31	37	33	30
UHD	12	14	20	19	31	25	23	24	27	20

Geforce RTX 4060

Takt: ~2,70 GHz, 17 GT/s
RAM: 8 GiB GDDR6
Preis: Ca. 300 € (±0 €)
PLV: 84,1 %

26,9 % | 34,1 % | 28,7 | 23,8 | 21,1

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	27	49	61	41	82	40	52	53	43	37
WQHD	20	32	44	30	55	35	37	35	37	24
UWQHD	10	22	35	23	43	18	31	27	24	20
UHD	7	14	24	17	25	15	24	15	17	12

Radeon RX 7600 XT (NEU)

Takt: ~2,78 GHz, 18 GT/s
RAM: 16 GiB GDDR6
Preis: Ca. 350 €
PLV: 62,0 %

23,2 % | 28,1 | 23,5 | 22,0 | 19,1

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	22	32	40	34	65	37	37	51	48	35
WQHD	16	21	27	23	42	32	26	33	37	26
UWQHD	14	16	22	18	33	29	21	26	29	22
UHD	9	10	13	12	25	23	13	15	21	14

Arc A750

Takt: ~2,38 GHz, 16 GT/s
RAM: 8 GiB GDDR6
Preis: Ca. 220 €
PLV: 96,9 %

22,8 % | 28,6 | 23,9 | 21,0 | 17,4

	Alan	2077	Ordre	Dying	F1 23	Forza	Hog	Metro	R&C	Witch
FHD	20	33	41	42	67	32	36	64	38	42
WQHD	13	22	31	27	50	29	24	41	29	30
UWQHD	10	17	26	20	39	21	19	31	20	23
UHD	5	10	15	13	26	18	13	18	14	12

System: Intel Core i9-13900KS (8 P-Cores + SMT, keine E-Cores) @ 5,7 GHz (Cache @ 5,1 GHz), MSI Z790 Carbon Wifi, 32 GiB Patriot DDR5-7600 (32-44-44-28-2T inklusive Tertiär-Timing-Tuning); 8 von 10 Benchmarks mit Quality-Upsampling (TAA nur bei Forza Motorsport und Metro Exodus Enhanced Edition), anisotroper Filter auf Standardqualität; Vsync aus.

Spielenamen: Alan: Alan Wake 2, 2077: Cyberpunk 2077, Ordre: Desordre, Dying: Dying Light 2, F1 23: F1 23 (Überraschung!), Forza: Forza Motorsport, Hog: Hogwarts Legacy, Metro: Metro Exodus Enhanced Edition, R&C: Ratchet & Clank Rift Apart, Witch: The Witcher 3 „Next-Gen". Angabe auf die nächste Ganzzahl gerundeter Fps.

RTX 4070 Ti: Endlich super

12 GiByte waren gestern: Die Geforce RTX 4070 Ti Super liefert Oberklasse-Leistung mit 16 GiByte Speicher. Wo ist der Haken?

Folgende Produkte finden Sie im Test

- **Asus RTX 4070 Ti Super ROG Strix OC**
- **Gigabyte RTX 4070 Ti Super Aorus Master**
- **MSI RTX 4070 Ti Super Ventus 3x**
- **Palit RTX 4070 Ti Super GamingPro White OC**
- **Zotac RTX 4070 Ti Super Trinity Black Edition**

Warum nicht gleich so, Nvidia? Diese Frage stellt sich unweigerlich beim Blick auf die Geforce RTX 4070 Ti Super. Nachdem wir Ihnen in der vorigen Ausgabe nur eine Vorschau liefern konnten, folgt nun das volle Paket inklusive des Vergleichs von Herstellerdesigns.

2024 wird alles „super"

Mit der Geforce RTX 4080 Super, RTX 4070 Ti Super und RTX 4070 Super erneuert Nvidia sein Grafikkarten-Portfolio für das Jahr 2024. Die Basis bilden nicht etwa neue Grafikchips, sondern eine neue Balance aus Preis und Leistung – Nvidia möchte mit dem Super-Refresh beide Merkmale verbessern und den Kunden damit Anreize zum Aufrüsten liefern. Die neuen Grafikkarten ergänzen das Geforce-Portfolio nicht bloß, sondern ersetzen auch zwei Modelle: Sowohl die Geforce RTX 4080 als auch die Geforce RTX 4070 Ti werden eingestellt und machen Platz für ihre Nachfolger namens RTX 4080 Super und RTX 4070 Ti Super. In diesem Artikel dreht sich alles um letztere – die RTX 4080 Super („RTX 4080S") sezieren wir einige Seiten weiter.

Jeder Hersteller wird von Nvidia dazu angehalten, mindestens eine Variante zur UVP (= Mindestpreis) anzubieten. Die meisten Modelle gehen jedoch in Sachen Takt, Pow-

Spezifikationsübersicht: Gaming-Grafikkarten (Auswahl)

Modell	Geforce RTX 4080	Geforce RTX 4070 Ti Super	Geforce RTX 4070 Ti	Geforce RTX 4070 Super	Radeon RX 7900 XTX	Radeon RX 7900 XT
Referenzkarte verfügbar?	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja
Marktstart	16.11.2022	24.01.2024	03.01.2023	17.01.2024	13.12.2022	13.12.2022
Architektur	Ada Lovelace	Ada Lovelace	Ada Lovelace	Ada Lovelace	RDNA 3	RDNA 3
Codename/Konfektion	AD103-300	AD103-275	AD104-400	AD104-350	Navi 31 XTX	Navi 31 XT
Chipgröße (Die/GCD)	378,6 mm²	378,6 mm²	294,5 mm²	294,5 mm²	300 mm²	300 mm²
Transistoren Grafikchip (Mrd.)	45,9	45,9	35,8	35,8	57.700 (inkl. MCDs)	<57.700 (inkl. MCDs)
Größe Memory Cache Dies (MCD)	–	–	–	–	6× 36,6 = 220 mm²	5× 36,6 = 183 mm²
Fertigungsverfahren	4N	4N	4N	4N	N5 (GCD) + N6 (MCD)	N5 (GCD) + N6 (MCD)
Shader-Cluster (CUs/SMs)	76	66	60	56	96	84
FP32-ALUs/TMUs/ROPs	9.728/304/112	8.448/264/96	7.680/240/80	7.168/224/80	6.144*/384/192	5.376*/336/192
Raytracing-Einheiten	76 (3. Gen.)	66 (3. Gen.)	60 (3. Gen.)	56 (3. Gen.)	96 (2. Gen.)	84 (2. Gen.)
Matrix-Einheiten	304 (4. Gen.)	264 (4. Gen.)	240 (4. Gen.)	224 (4. Gen.)	192 (1. Gen.)	168 (1. Gen.)
Level-2-Cache (MiB)	64	48	48	48	6	6
Level-3-Cache (MiB)	–	–	–	–	96	80
GPU-Takt in Spielen (MHz)	2.770	2.670	2.740	2.720	2.570	2.560
FP32-Leistung ALUs (TFLOPS)	53,9	45,1	42,1	39	63,2	55
Füllrate (Mtex/Mpix pro Sek.)	842,1/310,2	704,9/256,3	657,6/219,2	609,3/217,6	986,9/493,4	860,2/491,5
(DLSS 3) Frame Generation	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
Treiber-Frame-Generation	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
Speicheranbindung (Bit)	256	256	192	192	384	320
Geschwindigkeit RAM (GTs/MHz)	22,4/11.200	21,0/10.502	21,0/10.500	21,0/10.500	20,0/10.000	20,0/10.000
Speichertyp (DRAM)	GDDR6X	GDDR6X	GDDR6X	GDDR6X	GDDR6	GDDR6
Transferrate Speicher (GB/s)	717	672	504	504	960	800
Speicherkapazität (MiB)	16.384	16.384	12.288	12.288	24.576	20.480
PCI-Express-Standard	4.0 ×16	4.0 ×16	4.0 ×16	4.0 ×16	4.0 ×16	4.0 ×16
Stromanschlüsse	1× 16-/3× 8-Pol	1× 16-/2× 8-Pol	1× 16-/2× 8-Pol	1× 16-/2× 8-Pol	2× 8-Pol	2× 8-Pol
Leistungsaufnahme (Board Power)	320 Watt	285 Watt	285 Watt	220 Watt	355 Watt	315 Watt
Display-Konnektivität	DP 1.4a, HDMI 2.1a	DP 1.4a, HDMI 2.1a	DP 1.4a, HDMI 2.1a	DP 1.4a, HDMI 2.1a	DP 2.1, HDMI 2.1a	DP 2.1, HDMI 2.1a
Preis bei Redaktionsschluss	1.130 Euro	870 Euro	790 Euro	640 Euro	950 Euro	750 Euro

Bemerkungen: Angaben der Leistung auf Basis der von uns ausführlich durchgetesteten Grafikkarten (durchschnittlicher GPU-Boost über alle Benchmarks) – die Herstellerangaben liegen teils deutlich und somit praxisfern darunter. Je nach Modell sind Abweichungen um bis zu 200 MHz möglich.
*ALUs mit „Dual-Issue"-Fertigkeit, welche sich bestenfalls verhalten wie die doppelte Anzahl. Angegeben ist der Best-Case.

er, Kühlung und Preis darüber hinaus – das Thema der hinteren Seiten dieses Artikels.

Super-Fehlstart?

Die Geforce RTX 4070 Ti Super (TiS) machte mit einem Fehlstart von sich reden, der hätte verhindert werden können. Ursächlich ist ein zu spät herausgekommenes Problem mit dem offiziellen Testmuster, dem MSI-Custom-Design Ventus 3x. Normalerweise dienen Nvidias „Founders Edition"-Referenzkarten als Testvehikel, doch von der RTX 4070 TiS existiert kein solches Modell. Nvidia und MSI gaben kurz vor dem Start zu Protokoll, dass die Leistung um bis zu fünf Prozent geringer ausfallen könne als erwartet. Dass ausgerechnet das auserkorene, an viele Tester verschickte Custom-Design von einem Problem betroffen ist, fällt in die Kategorie Pech – entkräftet aber nebenbei den Verdacht, dass stets „Golden Samples" an Reviewer verteilt werden. Wie sich nach unzähligen Nachtests von uns, sowie Kollegen in aller Welt herausstellt, ist das Problem halb so wild. Details dazu, was *genau* nicht ordnungsgemäß funktioniert, sind bis heute unter Verschluss und werden es vermutlich auch bleiben. Der Verdacht betrifft den Umgang der Firmware mit der Serienstreuung. Jede GPU weist eine leicht unterschiedliche elektrische Qualität auf, anhand derer Takt und Spannungen reguliert werden. Es scheint, als kämen bei den betroffenen MSI-Grafikkarten relativ (!) stark unterschiedliche GPU-Güteklassen zum Einsatz. Das würde die Tatsache erklären, dass nicht alle Muster im selben Maße betroffen sind.

Bemerkenswert: Zwar gehört PCGH zu jenen Testern, die starke Zweifel an der Leistung der Geforce RTX 4070 Ti Super an Nvidia übermittelten, allerdings zählen wir trotzdem zu den Fällen mit milder Ausprägung. Das heißt: Unsere Testkarte, deren erste Messungen Sie in der PCGH 03/2024 sehen, lief annähernd optimal. Die Annahme, dass eine voll entfaltete Geforce RTX 4070 TiS um bis zu fünf Prozent zulegen könnte, bewahrheitet sich nicht. Wie wir im Nachtest mit frischer MSI-Firmware und anhand einer Zotac Geforce RTX 4070 Ti Super Trinity Black Edition feststellten, bewegen sich die Differenzen im 1-Prozent-Rahmen. Damit sind wir in der Gegenwart angekommen.

Im Folgenden testen wir besagtes UVP-Modell aus dem Hause Zotac: Die Trinity Black Edition hat die gleichen Tests durchlaufen wie die MSI Ventus 3x zuvor, rendert etwas schneller und zeichnet somit das finale Leistungsbild.

16 gute Gründe

Vor einem Jahr, als die Geforce RTX 4070 Ti startete, war die Welt für 12-GiByte-Grafikkarten noch in Ordnung. Doch 2023 zeigte dieser Kapazität mehrmals ihre Grenzen auf. Da mit dem AD104-Prozessor und dessen sechs Speicher-Controllern entweder 12 oder 24 GiByte angebunden werden können, kommt Nvidia für 16 GiByte nicht um den AD103 herum. Dank 256-Bit-Schnittstelle bietet die Geforce RTX 4070 Ti Super genauso viel Speicher wie die RTX 4080(S), lediglich die Kapazität des Level-2-Caches wurde auf 48 MiByte reduziert. Nichtsdestotrotz ist der Schritt zu 16 GiByte goldrichtig, um die Rolle des Technologieführers zu erfüllen. Insgesamt entspricht die Geforce RTX 4070 Ti Super klar einer „RTX 4080 Light", was hohe Erwartungen schürt – das Stichwort für die Benchmarks.

Gaming-Leistung in WQHD/1440p (reines Rasterizing ohne Upsampling)

Counter-Strike 2, maximale Details, 8× MSAA – „Ancient Smoke"

Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	152	215,1 (+76 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	151	210,3 (+72 %)
Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	154	192,9 (+58 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	149	182,1 (+49 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	135	162,2 (+33 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	140	162,1 (+32 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	133	153,1 (+25 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	126	152,1 (+24 %)
Geforce RTX 4070 (~2,76 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	117	134,6 (+10 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	102	130,8 (+7 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	104	122,4 **(Basis)**

Baldur's Gate 3, maximale Details mit TAA + CAS – „Putrid Bog"

Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	132	160,4 (+68 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	129	154,7 (+62 %)
Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	121	151,1 (+58 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	106	133,3 (+39 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	110	130,0 (+36 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	104	124,1 (+30 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	95	112,9 (+18 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	83	102,5 (+7 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	82	97,1 (+1 %)
Geforce RTX 4070 (~2,76 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	82	96,5 (+1 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	80	95,7 **(Basis)**

CoD Modern Warfare 3, maximale Details (kein VRS), TAA + CAS – „Dam"

Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	136	156,9 (+98 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	116	133,2 (+68 %)
Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	104	120,1 (+52 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	103	119,3 (+51 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	92	107,1 (+35 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	90	105,1 (+33 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	87	101,2 (+28 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	84	100,4 (+27 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	82	96,1 (+21 %)
Geforce RTX 4070 (~2,76 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	73	83,4 (+5 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	67	79,1 **(Basis)**

Forza Horizon 5, max. Rasterizing-Details, TAA (Schärfe 5) – „Pitfall!"

Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	130	143,3 (+61 %)
Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	127	137,8 (+55 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	126	136,2 (+53 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	113	124,1 (+39 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	109	118,2 (+33 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	104	112,7 (+27 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	98	106,1 (+19 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	91	98,1 (+10 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	87	96,1 (+8 %)
Geforce RTX 4070 (~2,76 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	86	92,7 (+4 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	80	89,0 **(Basis)**

Assassin's Creed Mirage, maximale Details, TAA – „New Dawn"

Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	112	137,8 (+68 %)
Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	100	128,9 (+57 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	98	126,3 (+54 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	98	117,3 (+43 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	90	112,7 (+37 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	83	103,5 (+26 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	80	99,2 (+21 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	77	93,2 (+14 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	75	91,7 (+12 %)
Geforce RTX 4070 (~2,76 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	70	85,4 (+4 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	67	82,0 **(Basis)**

Ratchet & Clank Rift Apart, max. Rasterizing-Details, TAA – „Rooftops"

Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	99	127,2 (+59 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	98	125,8 (+57 %)
Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	96	114,1 (+43 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	88	109,9 (+37 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	84	104,9 (+31 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	88	103,6 (+30 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	79	99,2 (+24 %)
Geforce RTX 4070 (~2,76 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	69	87,0 (+9 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	66	85,1 (+6 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	68	80,2 (+0 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	68	80,0 **(Basis)**

Immortals of Aveum, maximale Details, TAA – „Palathon"

Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	64	77,5 (+75 %)
Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	60	69,6 (+57 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	59	69,0 (+56 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	56	66,2 (+49 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	52	60,4 (+36 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	49	57,6 (+30 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	45	54,2 (+22 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	44	52,0 (+17 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	42	50,1 (+13 %)
Geforce RTX 4070 (~2,76 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	39	46,7 (+5 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	36	44,3 **(Basis)**

Cyberpunk 2077, max. Rasterizing-Details, TAA – „Dog Days"

Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	66	75,8 (+81 %)
Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	56	64,9 (+55 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	58	64,9 (+55 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	56	64,2 (+53 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	48	55,2 (+32 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	46	52,3 (+25 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	42	48,8 (+16 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	40	48,1 (+15 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	39	47,3 (+13 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	37	44,7 (+7 %)
Geforce RTX 4070 (~2,76 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	34	41,9 **(Basis)**

Starfield, maximale Details (kein VRS), TAA – „Outer Wilds"

Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	65	74,6 (+73 %)
Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	63	71,5 (+66 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	61	68,5 (+59 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	60	67,6 (+57 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	51	58,1 (+35 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	49	56,0 (+30 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	45	50,2 (+16 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	44	50,1 (+16 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	44	49,4 (+15 %)
Geforce RTX 4070 (~2,76 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	40	45,8 (+6 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	38	43,1 **(Basis)**

Alan Wake 2, max. Rasterizing-Details, FSR 2 Native Mode – „Nightingale"

Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	51	56,5 (+71 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	51	55,8 (+69 %)
Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	48	54,1 (+64 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	40	47,7 (+45 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	42	46,0 (+39 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	38	43,1 (+31 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	36	39,9 (+21 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	33	36,3 (+10 %)
Geforce RTX 4070 (~2,76 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	31	34,0 (+3 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	30	33,0 (+0 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	30	33,0 **(Basis)**

System: Intel Core i9-13900KS (8 P-Cores, 16 Threads) @ 5,7 GHz (Cache @ 5,1 GHz), MSI Z790 Carbon Wifi, 32 GiB Patriot DDR5-7600 (32-44-44-28, 2T); Windows 11 x64
Bemerkungen: Alle Benchmarks mit maximalen Rasterizing-Details und TAA (kein Raytracing). Basis ist die langsamste Grafikkarte im Testfeld (pro Spiel).

P1 Ø Fps
▶ Besser

Leistung (1): Rasterizing

Sieht man von vereinzelten Unterschieden im 2-Prozent-Bereich ab, performt die Zotac- vergleichbar schnell wie die MSI-Karte. Die Ergebnisse bringen Gewissheit: In den allermeisten Spielen unterliegt die Geforce RTX 4070 Ti Super der Radeon RX 7900 XT. Ursächlich ist die schwache Skalierung gegenüber der RTX 4070 Ti (ohne „Super"). Obwohl rund zehn Prozent mehr Rechenleistung sowie ein um 33 Prozent erhöhter Speicherdurchsatz bereitstehen, kann sich die RTX 4070 TiS erst in hohen Auflösungen merklich absetzen. In Ultra HD, das mehr Cache-Misses verursacht als (U)WQHD, macht sich die hohe Speichertransferrate positiv bemerkbar, doch die Radeon RX 7900 XT bleibt insgesamt überlegen.

Das Ergebnis von rund 250 Messungen lautet: Die RTX 4070 Ti Super ist um sieben Prozent schneller als die RTX 4070 Ti. Dieses Ergebnis bringt der neuesten Nvidia-Grafikkarte zwar eine sichere Platzierung in den Top 5 der Grafikkarten ein, die Niederlage gegenüber der Radeon RX 7900 XT ist jedoch deutlich. Erst der Wechsel auf Ultra HD lässt das Potenzial der RTX 4070 TiS durchblitzen, hier steigt der Abstand zur Non-Super auf neun Prozent an und es genügt beinahe für einen Gleichstand mit der RX 7900 XT.

Leistung (2): Raytracing

Beim Raytracing macht die Geforce RTX 4070 Ti Super mindestens einen, in der Regel sogar mehrere Plätze gut. Die beim Rasterizing noch deutlich überlegene Radeon RX 7900 XTX bemüht sich nach Kräften, verliert jedoch die allermeisten Raytracing-Duelle gegen die RTX 4070 TiS. Die gute Gesamtplatzierung täuscht jedoch nicht darüber hinweg, dass sich die Ti Super auch beim Raytracing kaum von der Ti distanzieren kann.

Der Abstand im Gesamtindex Raytracing zwischen den beiden Modellen beträgt sieben Prozent – wie beim Rasterizing. Ebenfalls vergleichbar ist die Skalierung mit der Auflösung: Zusätzliche Pixel helfen der neuen Geforce bei der Entfaltung, in Ultra HD wächst der Abstand auf zehn Prozent an. Das AMD-Topmodell Radeon RX 7900 XTX, beim Rasterizing in UHD um stolze 23 Prozent schneller als die Geforce RTX 4070 TiS, wird immerhin um 14 Prozent geschlagen. Beide Grafikkarten sind zu flüssigem Raytracing in der Pixel-Königsklasse fähig, sofern Upsampling zum Einsatz kommt.

Leistungsaufnahme & Preis

Bei der Geforce RTX 4070 Ti Super handelt es sich um ein reines Partner-Produkt, eine Nvidia Founders Edition gibt es nicht. Die Befürchtung, dass ohne eine offizielle Referenzkarte die unverbindliche Preisempfehlung überschritten wird, ist unbegründet, denn Nvidias Partner sind angehalten, mindestens ein Modell zur UVP anzubieten. Dies würde gemäß den Gesetzen des Marktes bei mangelnder Lieferbarkeit zwar dennoch hohe Preise verursachen, die Geforce RTX 4070 Ti Super war bei Redaktionsschluss dieser Ausgabe aber breitflächig verfügbar und ab 870 Euro zu haben.

Mangels Referenzkarte finden Sie in diesem Test keine Lautheitsmessungen vor, allerdings selbstverständlich eine Effizienzbewertung. Wir verwenden auch für diese Tests die Zotac RTX 4070 Ti Super Trinity Black Edition, welche zur UVP angeboten wird. Die umfangreichen Nachtests nach den Erfahrungen mit der MSI Ventus 3x ergeben eine insgesamt vergleichbare Leistungsaufnahme- und Takt-Charakteristik, allerdings mit Unterschieden im Detail – speziell bei hohen Auflösungen und somit Strömen.

Im Leerlauf passiert das Erwartete: Der zusätzliche Speicher (+4 GiByte oder 33 Prozent) muss versorgt werden, sodass die TiS zwischen drei und vier Watt mehr Energie benötigt als eine Ti-non-S. Die Leistungsaufnahme unter Gaming-Last fällt ebenfalls erwartungsgemäß aus, allerdings zeigen die Zahlen nicht die ganze Wahrheit: Zwar halten sowohl RTX 4070 Ti Super als auch RTX 4070 Ti ihr Powerlimit brav ein, das große Modell muss sich dafür jedoch stark „zusammenreißen". Während die AD104-basierte RTX 4070 Ti nur selten ins Powerlimit läuft und deswegen ihren Takt unter 2,7 GHz drosseln muss, passiert dies bei der AD103-basierten RTX 4070 TiS deutlich öfter. Dieses Phänomen ist von der eingangs erwähnten Serienstreuung betroffen, allerdings liegt der Verdacht nahe, dass Nvidia bei der RTX 4070 Ti Super generell Chips installiert, die den Test für eine RTX 4080 nicht bestanden haben. Das kann auch an der elektrischen Güte liegen, woraus sich eine größere Leckstromtendenz ergibt – vermuten wir.

Die Aufteilung der Energie über die Versorgungsleitungen erweist sich bei unserer Testkarte als gelungen. Über den PCIe-Slot, welcher spezifikationsgemäß 5,5 Ampere bei 12 Volt, also 66 Watt, bereitstellen darf, werden maximal 28 Watt abgerufen. Die übrige Energie wird auf die beiden 8-Pol-Strombuchsen (mittels Y-Adapter) verteilt, wobei eine Leitung rund 15 Prozent mehr Last stemmen muss als die andere (circa 120 zu 135 Watt unter Volllast).

Effizienz(-Tuning)

Die Geforce RTX 4070 Ti Super benötigt über alle Messungen durchschnittlich 270 Watt, rund 15 Watt mehr als die Geforce RTX 4070 Ti. Beim Vergleich der Zotac-Ti mit der Zotac-TiS (jeweils Trinity) ergibt sich somit ein Gleichstand bei der Energie-Effizienz. Das Fps/Watt-Verhältnis der RTX 4070 TiS ist weder besonders gut noch besonders schlecht, beim Rasterizing aber auf jeden Fall etwas besser als bei den (schnelleren) Radeon-Grafikkarten 7900 XTX und XT.

Auch beim Raytracing erreicht die Geforce RTX 4070 TiS eine gute, wenngleich unspektakuläre Energie-Effizienz. Wissen Sie, welches Modell in beiden Disziplinen auf Platz 1 zu finden ist? Da hilft weder Augenreiben noch Brille putzen – die Geforce RTX 4090 erkämpft sich dank ihres smarten Power-Managements den Platz an der Sonne. Zwar kann die Nvidia-Speerspitze bis zu 450 Watt abrufen, über die breite Anzahl unserer Test-Spiele und -Auflösungen erreicht sie ihre konkurrenzlose Leistung jedoch schon mit rund 350 Watt.

Selbstverständlich ist bei der Geforce RTX 4070 Ti Super auch Undervolting respektive eine maßgeschneiderte Voltage/Frequency Curve möglich, angesichts des sehr präsenten Powerlimits sogar besonders nützlich. Im Test mit der Metro Exodus Enhanced Edition in WQHD mit allen Details – einem der hitzigsten Spiele – erreichen wir knapp 2,8 GHz GPU-Takt mit 960 Millivolt Kernspannung sowie 23 Gigatransfers/s auf dem Speicher. Dies resultiert in etwa fünf Prozent besseren Bildraten bei gleichmäßigerer, niedrigerer Leistungsaufnahme (273 zu 284 Watt).

Zusammenfassung

Die Geforce RTX 4070 Ti Super erweist sich als tolles Gerät für anspruchsvolle Spieler, obwohl aus dem erhofften Zweikampf mit der Radeon RX 7900 XT eine klare Niederlage wurde – zumindest beim Rasterizing. Beim Raytracing dreht der Wind wie üblich, hier kann die Geforce RTX 4070 TiS sogar das AMD-Topmodell 7900 XTX um 13 Prozent distanzieren. Die Erkenntnis, dass die RTX 4070 TiS mit steigender Auflösung eine immer bessere Figur macht, ist zumindest für Nutzer eines Ultra-HD-Displays hilfreich. Hier liegen 7900 XT und 4070 TiS beim Rasterizing auf Augenhöhe.

Der große Pluspunkt der „Super-Ti" ist der um 4 GiByte vergrößerte Speicher (+33 Prozent). Mit nunmehr 16 GiByte ist die neueste Nvidia-Grafikkarte selbst den anspruchsvollsten Spielen gewachsen. Dies hätte bereits der originalen RTX 4070 Ti vor einem Jahr gutgetan, denn sowohl Raytracing als auch Frame Generation benötigen zusätzlichen Speicher gegenüber althergebrachtem Rasterizing. Unser stetiges Monitoring aktueller PC-Spiele förderte mehrere Titel zutage, bei denen 12 GiByte nicht für ein sorgloses Dasein genügen. Eine RTX 4070, RTX 4070 Super und RTX 4070 Ti erhalten somit keine uneingeschränkte PCGH-Empfehlung mehr, so gut sie in circa 99,8 Prozent der Fälle auch laufen mögen. Die RTX 4070 Ti Super erhält hingegen unseren Segen, da sie ausgewogen, schnell und zukunftstauglich ist. Mit ein wenig händischer Optimierung wird doch noch die im Vorfeld erhoffte „RTX 4080 Light" Wirklichkeit.

Auf den folgenden Seiten dreht sich alles um die Custom-Designs der Board-Partner. Welches Modell ist das schnellste, leiseste, kühlste? Zuvor erwarten Sie jedoch unsere beliebten Aufrüstmatrizen. *(rv)*

Grafikkarte aufrüsten: Mögliche Leistungsgewinne – **Rasterizing**

WQHD-Index (2.560 × 1.440)

Basis-GPU \ Aufrüst-GPU	Geforce RTX 4090	Radeon RX 7900 XTX	Geforce RTX 4080 Super	Geforce RTX 4080	Radeon RX 7900 XT	Geforce RTX 4070 Ti Super	Radeon RX 7900 GRE	Geforce RTX 4070 Super	Radeon RX 7800 XT	Geforce RTX 4070
Radeon RX 7900 XT	+ 43 %	+ 16 %	+ 12 %	+ 10 %	± 0 %	-6 %	-17 %	-17 %	-24 %	-29 %
Geforce RTX 3090 Ti	+ 61 %	+ 31 %	+ 26 %	+ 24 %	+ 13 %	+ 7 %	-6 %	-7 %	-14 %	-19 %
Geforce RTX 4070 Ti	+ 61 %	+ 31 %	+ 26 %	+ 24 %	+ 13 %	+ 7 %	-6 %	-7 %	-14 %	-19 %
Radeon RX 7900 GRE	+ 71 %	+ 39 %	+ 34 %	+ 32 %	+ 20 %	+ 13 %	± 0 %	-1 %	-9 %	-14 %
Geforce RTX 4070 Super	+ 72 %	+ 40 %	+ 35 %	+ 33 %	+ 21 %	+ 14 %	+ 1 %	± 0 %	-8 %	-14 %
Radeon RX 7800 XT	+ 88 %	+ 53 %	+ 47 %	+ 45 %	+ 32 %	+ 24 %	+ 10 %	+ 9 %	± 0 %	-6 %
Radeon RX 6800 XT	+ 92 %	+ 56 %	+ 50 %	+ 47 %	+ 34 %	+ 27 %	+ 12 %	+ 11 %	+ 2 %	-4 %
Geforce RTX 3080 10GB	+ 96 %	+ 59 %	+ 53 %	+ 51 %	+ 37 %	+ 29 %	+ 14 %	+ 13 %	+ 4 %	-2 %
Geforce RTX 4070	+ 100 %	+ 62 %	+ 56 %	+ 53 %	+ 40 %	+ 32 %	+ 17 %	+ 16 %	+ 6 %	± 0 %
Geforce RTX 4060 Ti 16GB	+ 169 %	+ 118 %	+ 110 %	+ 107 %	+ 89 %	+ 78 %	+ 57 %	+ 56 %	+ 43 %	+ 35 %
Geforce RTX 4060 Ti 8GB	+ 176 %	+ 124 %	+ 116 %	+ 112 %	+ 93 %	+ 83 %	+ 61 %	+ 60 %	+ 47 %	+ 38 %
Radeon RX 7600 XT	+ 214 %	+ 155 %	+ 146 %	+ 142 %	+ 120 %	+ 108 %	+ 84 %	+ 82 %	+ 67 %	+ 57 %
Arc A770 16GB	+ 243 %	+ 178 %	+ 168 %	+ 163 %	+ 140 %	+ 127 %	+ 100 %	+ 99 %	+ 82 %	+ 72 %
Geforce RTX 4060	+ 251 %	+ 185 %	+ 175 %	+ 170 %	+ 146 %	+ 132 %	+ 105 %	+ 104 %	+ 87 %	+ 76 %
Radeon RX 7600	+ 250 %	+ 184 %	+ 174 %	+ 169 %	+ 145 %	+ 132 %	+ 105 %	+ 103 %	+ 86 %	+ 75 %
Arc A750	+ 279 %	+ 208 %	+ 197 %	+ 192 %	+ 166 %	+ 151 %	+ 122 %	+ 120 %	+ 102 %	+ 90 %
Arc A580	+ 322 %	+ 243 %	+ 230 %	+ 225 %	+ 196 %	+ 179 %	+ 147 %	+ 145 %	+ 124 %	+ 111 %
Radeon RX 6600	+ 350 %	+ 265 %	+ 252 %	+ 246 %	+ 215 %	+ 198 %	+ 163 %	+ 161 %	+ 139 %	+ 125 %
Geforce RTX 3050	+ 477 %	+ 369 %	+ 351 %	+ 344 %	+ 304 %	+ 282 %	+ 237 %	+ 235 %	+ 207 %	+ 189 %

Grafikkarte aufrüsten: Mögliche Leistungsgewinne – **Rasterizing**

UWQHD-Index (3.440 × 1.440)

Basis-GPU \ Aufrüst-GPU	Geforce RTX 4090	Radeon RX 7900 XTX	Geforce RTX 4080 Super	Geforce RTX 4080	Radeon RX 7900 XT	Geforce RTX 4070 Ti Super	Radeon RX 7900 GRE	Geforce RTX 4070 Super	Radeon RX 7800 XT	Geforce RTX 4070
Radeon RX 7900 XT	+ 47 %	+ 17 %	+ 12 %	+ 10 %	± 0 %	-6 %	-17 %	-18 %	-25 %	-30 %
Geforce RTX 3090 Ti	+ 64 %	+ 30 %	+ 25 %	+ 23 %	+ 12 %	+ 5 %	-7 %	-9 %	-17 %	-22 %
Geforce RTX 4070 Ti	+ 67 %	+ 33 %	+ 28 %	+ 25 %	+ 14 %	+ 7 %	-5 %	-7 %	-15 %	-20 %
Radeon RX 7900 GRE	+ 76 %	+ 41 %	+ 35 %	+ 32 %	+ 20 %	+ 13 %	± 0 %	-2 %	-10 %	-16 %
Geforce RTX 4070 Super	+ 79 %	+ 43 %	+ 37 %	+ 34 %	+ 22 %	+ 15 %	+ 2 %	± 0 %	-9 %	-14 %
Radeon RX 7800 XT	+ 96 %	+ 56 %	+ 50 %	+ 47 %	+ 34 %	+ 26 %	+ 11 %	+ 9 %	± 0 %	-6 %
Radeon RX 6800 XT	+ 99 %	+ 59 %	+ 53 %	+ 49 %	+ 36 %	+ 28 %	+ 13 %	+ 11 %	+ 2 %	-5 %
Geforce RTX 3080 10GB	+ 101 %	+ 60 %	+ 54 %	+ 51 %	+ 37 %	+ 29 %	+ 14 %	+ 12 %	+ 3 %	-4 %
Geforce RTX 4070	+ 109 %	+ 67 %	+ 60 %	+ 57 %	+ 43 %	+ 34 %	+ 19 %	+ 17 %	+ 7 %	± 0 %
Geforce RTX 4060 Ti 16GB	+ 182 %	+ 125 %	+ 116 %	+ 112 %	+ 92 %	+ 81 %	+ 60 %	+ 57 %	+ 44 %	+ 35 %
Geforce RTX 4060 Ti 8GB	+ 192 %	+ 132 %	+ 123 %	+ 118 %	+ 99 %	+ 87 %	+ 65 %	+ 63 %	+ 49 %	+ 39 %
Radeon RX 7600 XT	+ 230 %	+ 163 %	+ 152 %	+ 147 %	+ 125 %	+ 111 %	+ 87 %	+ 84 %	+ 68 %	+ 57 %
Arc A770 16GB	+ 252 %	+ 181 %	+ 169 %	+ 164 %	+ 140 %	+ 126 %	+ 100 %	+ 96 %	+ 80 %	+ 68 %
Geforce RTX 4060	+ 269 %	+ 194 %	+ 182 %	+ 176 %	+ 151 %	+ 137 %	+ 109 %	+ 106 %	+ 88 %	+ 76 %
Radeon RX 7600	+ 271 %	+ 196 %	+ 184 %	+ 178 %	+ 153 %	+ 138 %	+ 110 %	+ 107 %	+ 89 %	+ 77 %
Arc A750	+ 299 %	+ 218 %	+ 205 %	+ 199 %	+ 172 %	+ 156 %	+ 126 %	+ 122 %	+ 103 %	+ 90 %
Arc A580	+ 348 %	+ 257 %	+ 242 %	+ 235 %	+ 205 %	+ 187 %	+ 154 %	+ 149 %	+ 128 %	+ 114 %
Radeon RX 6600	+ 385 %	+ 286 %	+ 271 %	+ 263 %	+ 230 %	+ 211 %	+ 175 %	+ 170 %	+ 147 %	+ 131 %
Geforce RTX 3050	+ 504 %	+ 381 %	+ 362 %	+ 352 %	+ 311 %	+ 287 %	+ 242 %	+ 236 %	+ 208 %	+ 188 %

Grafikkarte aufrüsten: Mögliche Leistungsgewinne – **Rasterizing**

Ultra-HD-Index (3.840 × 2.160)

Basis-GPU \ Aufrüst-GPU	Geforce RTX 4090	Radeon RX 7900 XTX	Geforce RTX 4080 Super	Geforce RTX 4080	Radeon RX 7900 XT	Geforce RTX 4070 Ti Super	Geforce RTX 4070 Super	Radeon RX 7900 GRE	Radeon RX 7800 XT	Geforce RTX 4070
Radeon RX 7900 XT	+ 59 %	+ 21 %	+ 19 %	+ 16 %	± 0 %	-1 %	-16 %	-17 %	-22 %	-28 %
Geforce RTX 3090 Ti	+ 65 %	+ 26 %	+ 24 %	+ 21 %	+ 4 %	+ 2 %	-13 %	-14 %	-19 %	-25 %
Geforce RTX 4070 Ti	+ 76 %	+ 34 %	+ 31 %	+ 28 %	+ 10 %	+ 9 %	-7 %	-9 %	-14 %	-21 %
Geforce RTX 4070 Super	+ 90 %	+ 44 %	+ 42 %	+ 38 %	+ 19 %	+ 17 %	± 0 %	-2 %	-7 %	-14 %
Radeon RX 7900 GRE	+ 93 %	+ 47 %	+ 44 %	+ 41 %	+ 21 %	+ 19 %	+ 2 %	± 0 %	-5 %	-13 %
Radeon RX 7800 XT	+ 104 %	+ 55 %	+ 52 %	+ 48 %	+ 28 %	+ 26 %	+ 7 %	+ 6 %	± 0 %	-8 %
Geforce RTX 3080 10GB	+ 108 %	+ 58 %	+ 55 %	+ 51 %	+ 30 %	+ 29 %	+ 10 %	+ 8 %	+ 2 %	-6 %
Radeon RX 6800 XT	+ 111 %	+ 61 %	+ 58 %	+ 54 %	+ 32 %	+ 31 %	+ 11 %	+ 10 %	+ 4 %	-4 %
Geforce RTX 4070	+ 121 %	+ 68 %	+ 65 %	+ 61 %	+ 39 %	+ 37 %	+ 17 %	+ 15 %	+ 9 %	± 0 %
Geforce RTX 4060 Ti 16GB	+ 201 %	+ 129 %	+ 125 %	+ 119 %	+ 89 %	+ 86 %	+ 59 %	+ 56 %	+ 48 %	+ 36 %
Geforce RTX 4060 Ti 8GB	+ 211 %	+ 137 %	+ 133 %	+ 127 %	+ 95 %	+ 93 %	+ 64 %	+ 61 %	+ 53 %	+ 41 %
Radeon RX 7600 XT	+ 281 %	+ 190 %	+ 185 %	+ 178 %	+ 139 %	+ 136 %	+ 101 %	+ 98 %	+ 87 %	+ 72 %
Arc A770 16GB	+ 261 %	+ 175 %	+ 170 %	+ 163 %	+ 126 %	+ 123 %	+ 90 %	+ 87 %	+ 77 %	+ 63 %
Geforce RTX 4060	+ 295 %	+ 201 %	+ 196 %	+ 188 %	+ 148 %	+ 145 %	+ 108 %	+ 105 %	+ 94 %	+ 79 %
Radeon RX 7600	+ 340 %	+ 235 %	+ 229 %	+ 221 %	+ 176 %	+ 172 %	+ 132 %	+ 128 %	+ 116 %	+ 99 %
Arc A750	+ 322 %	+ 221 %	+ 216 %	+ 208 %	+ 165 %	+ 161 %	+ 123 %	+ 119 %	+ 107 %	+ 91 %
Arc A580	+ 378 %	+ 264 %	+ 257 %	+ 249 %	+ 200 %	+ 196 %	+ 152 %	+ 148 %	+ 135 %	+ 116 %
Radeon RX 6600	+ 438 %	+ 309 %	+ 302 %	+ 292 %	+ 237 %	+ 233 %	+ 183 %	+ 179 %	+ 164 %	+ 143 %
Geforce RTX 3050	+ 538 %	+ 386 %	+ 377 %	+ 365 %	+ 300 %	+ 295 %	+ 236 %	+ 231 %	+ 213 %	+ 188 %

System: Intel Core i9-13900KS (8 P-Cores, 16 Threads) @ 5,7 GHz (Cache @ 5,1 GHz), MSI Z790 Carbon Wifi, 32 GiB Patriot DDR5-7600 (32-44-44-28, 2T); Windows 11 x64

■ Über 50 Prozent ■ Plus 31–50 Prozent ■ Plus 1–30 Prozent ■ Leistungsverlust!

Von Groß und Klein: Fünf Custom-Designs im Test

Nachdem sich die Geforce RTX 4070 Ti Super keine echte Schwäche im Test leistet, sind natürlich die spezifischen Details der Custom-Design spannend. Was kann man bei Fast-High-End aus dem Hause Asus, Gigabyte, MSI, Palit und Zotac erwarten? Der erste Benchmark direkt unter dieser Zeilen zeigt schon einmal keine großen Überraschungen bei der Performance auf, dennoch können wir bereits verraten, dass sich einige Hersteller selbst übertroffen haben, während andere enttäuschen, weil sie kleinere Baustellen offenbar nicht angegangen sind.

Wichtig in Bezug zur vorherigen Test-Übersicht: Die Benchmarks, Tests und Analysen auf dieser und auf den folgenden Seiten stammen aus einer anderen Feder und lassen sich nicht mit den Benchmarks aus dem regulären GPU-Testparcours vergleichen. Das erhöht den Informationsgehalt für Sie, weil es das Produkt „Geforce RTX 4070 Ti Super 16GB" noch einmal aus anderer Perspektive angeht.

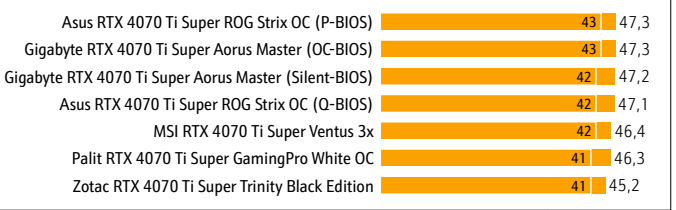
Natürlich haben wir weiterhin darauf geachtet, dass wir im Grafikkarten-Limit testen. Dazu nutzen wir ein leistungsstarkes System, bestehend aus einem AMD Ryzen 7 7800X3D, 32 GiByte DDR5-6000-Speicher und einem MSI X670E Ace. Das Netzteil liefert mit 1.600 Watt mehr als genügend Leistung, sodass das sich jedes Custom-Design voll entfalten kann.

Auch PC Games Hardware ist nicht vor der berüchtigten „Silicon Lottery" gefeit. Je nach Güte eines Grafikchips können Temperaturen und Leistung sehr gut oder vergleichsweise schlecht ausfallen. Ein gutes Kühldesign kann einen schlechten Chip kaschieren, beim Worst Case mit kleinem Kühler bleibt eine Grafikkarte jedoch hinter ihren erwarteten Möglichkeiten zurück. Pech hatten wir offenbar bei der Zotac Trinity Black Edition, welche im Vergleich zur besten Karten satte 210 MHz niedriger taktet, gemessen unter hoher UHD-Last in A Plague Tale: Requiem. Dieses Defizit können Sie mittels Übertaktung des Chips zwar teilweise ausgleichen, müssen dann jedoch eine (deutlich) lautere Karte mit niedrigerer Effizienz in Kauf nehmen.

Wir gehen im Vergleichstest nun auf alle Stärken und Schwächen jeder Karte ein und geben Tipps, welchen Modus wir bei Modellen mit Dual-BIOS empfehlen – und warum. Am Ende hängt es von Ihrer Erwartung ab, welches das beste Design für Sie ist. Der eine möchte übertakten, während der andere lieber nach dem Motto „Fire & Forget" die Grafikkarte im Gehäuse verschwinden lässt und sich dann nicht mehr damit beschäftigt. Im Testfeld befinden sich auch dafür passende Karten, einschließlich sehr leiser und schneller Modelle.

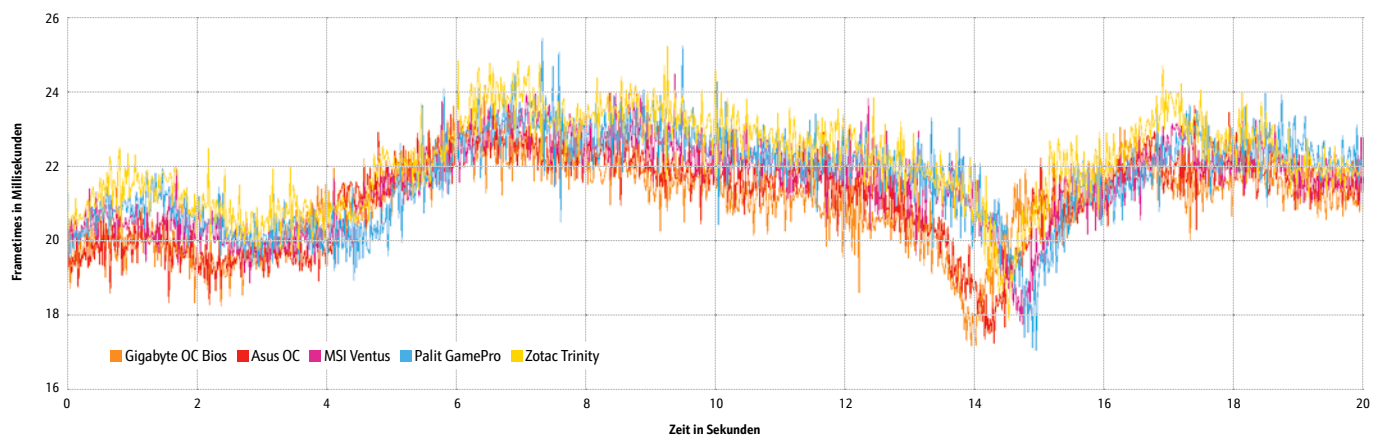
Leistung: A Plague Tale Requiem

3.840 × 2.160, maximale Details ohne Raytracing



System: Ryzen 7 7800X3D, DDR5-6000, MSI X670E Ace, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

A Plague Tale Requiem, UHD, maximale Details – P1-Frametime-Vergleich: Je niedriger und glatter eine Linie, desto besser.



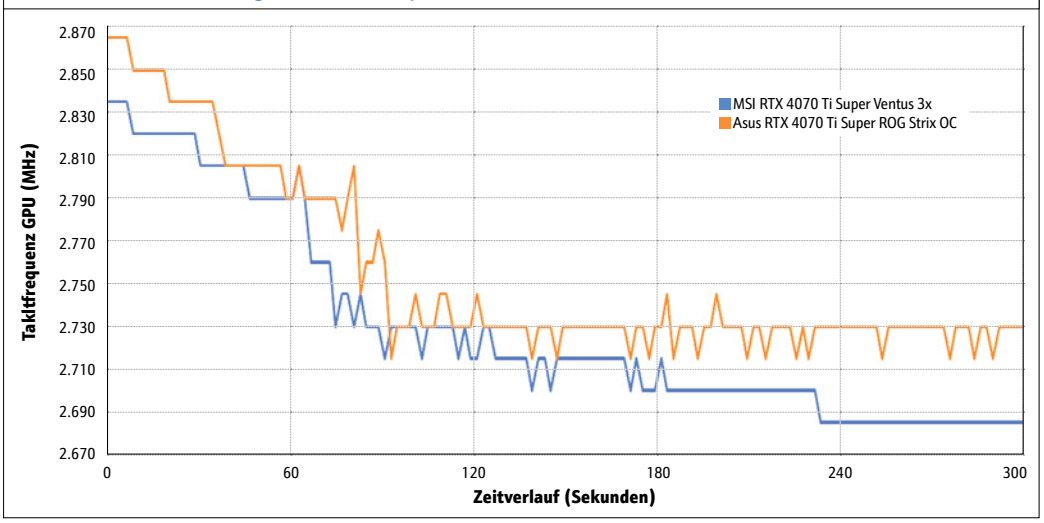
Temperaturen, Takt und Lautheit: A Plague Tale Requiem, UHD, max. Details, nach 30 Minuten Aufheizen

Grafikkarte (BIOS)	GPU-Temperatur Ø	VRAM-Temperatur Ø	GPU Hot Spot Ø	GPU-Takt Ø	Lüfterdrehzahl; Sone Ø
Asus RTX 4070 Ti Super ROG Strix OC (P-BIOS)	60 °C	66 °C	72 °C	2.700 MHz	1.337 U/min; 1,0
Asus RTX 4070 Ti Super ROG Strix OC (Q-BIOS)	64 °C	72 °C	76 °C	2.685 MHz	1.110 U/min; 0,7
Gigabyte RTX 4070 Ti Super Aorus Master (OC-BIOS)	53 °C	58 °C	63 °C	2.760 MHz	1.260 U/min; 0,7
Gigabyte RTX 4070 Ti Super Aorus Master (Silent-BIOS)	55 °C	60 °C	66 °C	2.745 MHz	1.110 U/min; 0,6
MSI RTX 4070 Ti Super Ventus 3x	69 °C	78 °C	81 °C	2.685 MHz	1.480 U/min; 1,0
Palit RTX 4070 Ti Super GamingPro White OC	61 °C	68 °C	73 °C	2.670 MHz	1.200 U/min; 0,9
Zotac RTX 4070 Ti Super Trinity Black Edition	68 °C	72 °C	82 °C	2.550 MHz	1.340 U/min; 1,2

Quad-Slot und andere Giganten gegen Winzlinge

Oft werden bereits fertig designte Kühlkörper für neue Grafikkarten nur marginal verändert und dann auf die Käuferschaft losgelassen. Im Normalfall funktioniert das auch, doch wenn man eine neue Grafikkarte für viel Geld kauft, dann möchte man eigentlich auch einen „neuen" Kühler haben. Die vorliegenden Designs von Asus und Co. erfinden das Rad zwar nicht neu, überzeugen teils jedoch im Detail und gerade Gigabyte hat uns positiv überrascht. Dazu gleich mehr – erst einmal schlüsseln wir die Testteilnehmer klassisch in der Reihenfolge ihres Abschneidens laut Testtabelle auf.

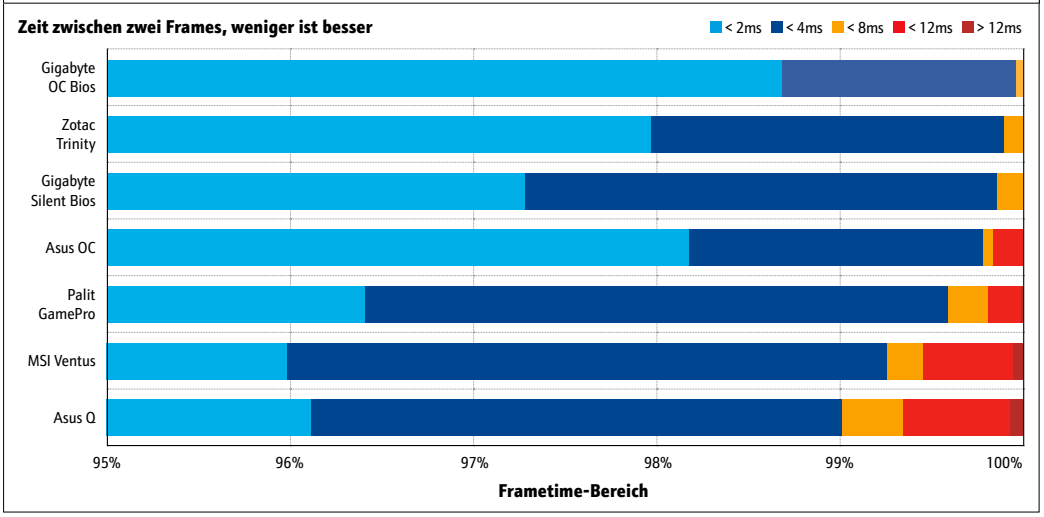
Taktverlauf: A Plague Tale Requiem, UHD, maximale Details



Asus RTX 4070 Ti Super ROG Strix OC:

Kühl, leise und schnell: Testsieger! Asus wirft direkt sein bestes Pferd ins Rennen, nämlich die ROG Strix in der OC-Variante. Dieses Design kennen Sie womöglich schon von den regulären RTX-4000-Karten (ohne „Super"-Suffix) und im Großen und Ganzen wurde nichts neu oder anders gemacht. Doch das hat Asus auch nicht nötig, denn die Strix OC ist unter Last mit 1,0 Sone im P-BIOS und 0,7 Sone im Q-BIOS nicht nur sehr leise, sondern mit durchschnittlich 60 bis 64 °C auf der GPU auch noch sehr kühl. Da die Performance ebenfalls sehr gut ausfällt, war nach Auswertung der Einzelergebnisse und in Anbetracht der üppigen Ausstattung der Strix klar, dass es sich um den Testsieger handelt.

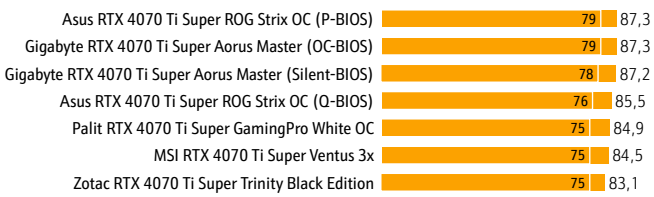
Frametime-Bereiche aus dem Benchmark zu Baldur's Gate 3 (UHD)



Der 1,8 Kilogramm schwere Kühler wirkt dabei leicht übertrieben und wiegt schwer in der Hand, auch die ganzen optischen Spielereien vermitteln eher den Eindruck von Protz denn Bescheidenheit. Doch all das ist vergessen, wenn man die Karte in Betrieb nimmt. Dann ist sie herrlich leise, schnell und sieht dabei auch noch gut aus. Was möchte man mehr? Jene, die ihre Grafikkarte gerne übertakten, sollten jetzt ganz besonders aufpassen: Uns ist es gelungen, den Chip der ROG Strix auf satte 3.105 MHz zu bringen – unter sehr hoher Last in A Plague Tale Requiem in Ultra HD. Dabei hilft natürlich das üppige Powerbudget, welches sich bis auf 366 Watt setzen lässt. Damit leistet sich diese Karte keine Schwächen und ist eines der besten Custom-Designs der 4070 Ti Super, welches Sie aktuell kaufen können.

Leistung: Baldur's Gate 3

3.840 × 2.160, maximale Details

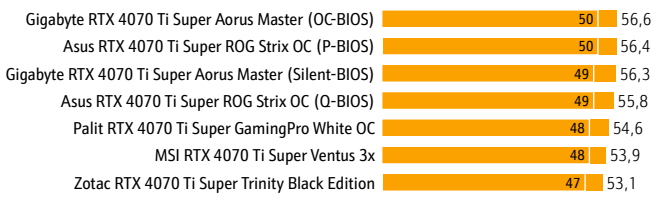


System: Ryzen 7 7800X3D, DDR5-6000, MSI X670E Ace, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

P1 | Ø Fps
▶ Besser

Leistung: Cyberpunk 2077

2.560 × 1.440, Raytracing Ultra Preset ohne Upscaling



System: Ryzen 7 7800X3D, DDR5-6000, MSI X670E Ace, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

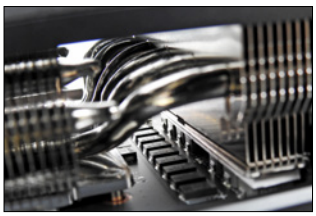
P1 | Ø Fps
▶ Besser

Asus RTX 4070 Ti Super ROG Strix OC: Der Testsieger – dank guter Mischung aus Kühlleistung, Performance und Ausstattung

Asus' Ti Super Strix OC ist nicht nur optisch ein echter Hingucker, sondern glänzt auch mit inneren Werten: Mit höchstens 1,0 Sone im Performance-BIOS und handzahmen 0,7 Sone im Quiet-BIOS, durchschnittlich anliegenden 2.700 MHz und dem besten OC-Potenzial aller Modelle im Test (3,1 GHz!) liegt die 1,8 Kilogramm schwere Karte ganz weit vorn bei der Notenvergabe. Bis auf den stolzen Preis können wir hier kein Haar in der Suppe finden. Lediglich Gigabytes Aorus-Master-Design kann bei der Leistung mithalten.

Satte Kühlung

Asus lässt sich nicht lumpen, sondern verbaut einen riesigen Kühlkörper mit vielen Heatpipes und verbindet alles mit dem großen Radiator über Wärmeleitpads. So lässt sich das Modell leise kühlen.



Sie entscheiden

Bei Asus schon lange Standard: das Dual-BIOS. Unterschiede gibt es aber nur bei der Lüfterdrehzahl. Normalerweise empfehlen wir das Q-BIOS, doch hier ist bereits das P-BIOS sehr leise. Vorbildlich.

Designer ausgerastet

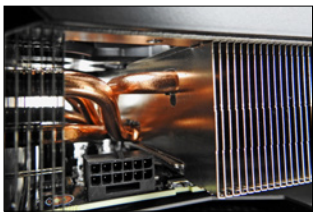
Na, wie viele „Augen" und ROG-Schriftzüge haben Sie insgesamt gezählt? Asus nutzt sogar die Aussparung in der Backplate, um das ROG-Markenzeichen reflektierend in Szene zu setzen.

Gigabyte RTX 4070 Ti Super Aorus Master: Quad-Slot-Design mit traumhaften Temperaturen unter Last – und dabei noch leise

Gigabyte-Designs halten immer Überraschungen parat und bisher waren sie entweder sehr schnell und laut – oder leise, aber für den Testsieg zu langsam. Bei der Aorus Master ist Gigabyte ein Meisterstück gelungen, denn die Karte erzielt die besten Werte überhaupt bei den Temperaturen, ist zur Asus ROG Strix leistungstechnisch ebenbürtig und dabei mit maximal 0,7 Sone sogar sehr leise. Wäre die Karte noch minimal besser ausgestattet gewesen, läge sie jetzt auf Platz 1. Wenn Sie genug Platz im Gehäuse haben, greifen Sie beherzt zu.

Der typische Look

Die Heatpipes aus blankem Kupfer sind typisch für Gigabyte. Optisch fulminant platziert sich daneben ein riesiges Lamellenpaket. Wie ein Zwerg wirkt im Vergleich die kleine Strombuchse unten.

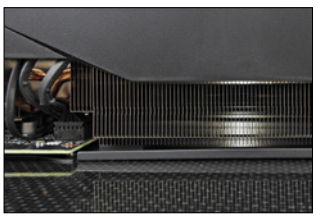


Loch in der Backplate

Was tut man am besten, um Abwärme effizient abzuführen? Ein großes Loch in die Backplate schneiden. 53 °C unter UHD-Last auf der GPU zeigen, dass Gigabytes Design extrem wirkungsvoll ist.

Nur Kühlung überall

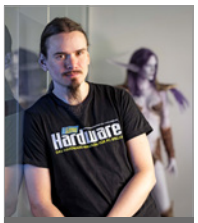
Von den über 34 Zentimetern Länge zählen nur 17,5 zur eigentlichen Platine. Alles dahinter ist reine, üppige Kühlermasse, bestehend aus Heatpipes, Lüftern und sehr viel Lamellenoberfläche.



Gigabyte RTX 4070 Ti Super Aorus Master: Ein echtes Meisterwerk. In Form eines Quad-Slot-Ungetüms bietet Ihnen Gigabyte den mit Abstand mächtigsten Kühler im Testfeld – sofern Sie diese Karte überhaupt in Ihr Gehäuse eingebaut bekommen, versteht sich. Am meisten überrascht hat uns aber die Lautheit. Gigabyte war bisher zwar immer „oben" dabei, hat jedoch meist Kühler installiert, die viel zu laut arbeiteten. Zum ersten Mal haben wir hier ein Design mit High-End-Anspruch, welches nicht nur den kühlsten Kopf bewahrt, sondern dabei auch flüsterleise zu Werke geht: Wir haben 0,7 Sone im OC- und zarte 0,6 Sone im Silent-BIOS gemessen. Wie bei der Asus ROG Strix und vielen anderen Designs auch, verändert der BIOS-Schalter nur die Lüfterkurve, jedoch nicht den Takt oder andere Parameter. Wenn das „OC"-Profil bereits so gute Werte liefert, gibt es für Sie keinen Grund, auf Silent zu schalten. Obendrein ist die Aorus Master auch noch so frech, sparsamer als der Testsieger zu sein – dieser Punkt wird jedoch von der Serienstreuung beinträchtigt und gehört daher nicht auf die Goldwaage. Beim OC-Potenzial haben wir mit 3 GHz gerechnet und wurden nicht enttäuscht: Satte 3.045 MHz konnten im Plague Tale stabil erreicht werden. Damit fällt die Aorus Master in die gleiche Kategorie wie die Asus ROG Strix: Sie überzeugt in jeder Lebenslage, mit leiser Kühlung und sehr hoher Leistung ab Werk. Ankreiden muss man Gigabyte aber den Platzbedarf: Effektiv blockiert die Aorus Master drei weitere Slots. Da ist bei vielen Mainboards schon Schicht im Schacht und Sie können keine weiteren Steckkarten mehr platzieren. Dass es besser geht, zeigen die Mitbewerber. Prüfen Sie vor einem Kauf, ob die Karte passt.

MSI RTX 4070 Ti Super Ventus 3x: Ein leichter Leisetreter. Die kleine, aber feine Karte aus dem Hause MSI hat es sich auf dem dritten Platz bequem gemacht. Das verdankt sie weder einem großen Kühler, noch ausladenden OC-Ambitionen, sondern ihrem Fokus auf zwei der wichtigsten Dinge bei einer Grafikkarte: Lautstärke und Leistung. Ein Blick in die Rohdaten-Tabelle mit aktuellem BIOS von www.msi.com bescheinigt der Ventus 3x zwar die höchsten Temperaturen im Testfeld, diese sind jedoch vollkommen in Ordnung. Die Lüftersteuerung wurde klug designt, denn mit 1,0 Sone unter Last fährt die Karte noch anständige 2.685 MHz auf – obwohl sie werkseitig nicht übertaktet ist. Die Ventus 3x ist somit die perfekte Karte für Aufrüster, die sich keine Gedanken mehr machen wollen. Kaufen, auspacken, einbauen, Strom-Stecker rein, Gehäuse zu, Treiber installieren, spielen und Spaß haben. Das honorieren wir mit einem Platz auf der Siegertreppe.

Endlich eine ausgewogene Ada. Aber zu welchem Preis?



Torsten Vogel

Wer nicht jährlich neue GPUs für Spiele von „heute" kauft, plant mit den Anforderungen von 2026-2027. Aber eine 4060 ist allgemein schwach, bei 4060 Ti, 4070 Ti und 4080S trifft die Shader-Leistung auf knappe RAM-Transferraten und -Größen (Ausnahme: 4060 Ti 16GB). Sogar die 4090 legt eher Power denn Speicher nach. Einzig 4070 und die China-only-4090D sahen bislang so aus, als könnten sie ihre GPU-Power innerhalb der RAM-Grenzen sinnvoll nutzen und umgekehrt. Mit der 4070 TiS gibt es das jetzt auch ohne eigenes Kraftwerk, aber schnell genug für Upgrades von Ex-High-End-GPUs wie (m)einer 2080 (Ti) (leider nicht mehr in Raffs Testspektrum). Was bleibt ist die alte Litanei: Kann man diese Oberklasse endlich wieder zu Oberklasse-Preisen anbieten? Statt vierstellig??

MSI RTX 4070 Ti Super Ventus 3x: Unauffällig, leise, recht flott – jedoch nicht sehr effizient unter Last

Grafikkarten ohne ausladende Kühler sowie Extrem-OC-Ambitionen sind kompakter und leichter in der Handhabung. Sie bieten auch weniger Ausfallpotenzial, weil einfach weniger „Unnötiges" verbaut ist. Die Ventus 3x punktet mit leiser Leichtigkeit, denn mehr als 1,0 Sone konnten wir der 2,5-Slot-Karte nicht entlocken. Die Temperaturen können zwar nicht mit denen der Giganten von Asus und Gigabyte mithalten, sind aber immer noch als befriedigend einzuordnen. Allerdings ist dieses Modell unter Last recht durstig im Vergleich mit der Konkurrenz.

Vereinfachte Lüfter

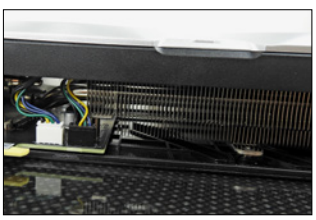
Der Aufbau der Lüfter erinnert an die größeren Modelle Gaming und Suprim, ist jedoch vereinfacht. Hier sind nur zwei Lüfterblatter aus einem Stück, bei den anderen jeweils drei.

Kein Triple-Slot

Die Ventus 3x entspricht in etwa einem 2,5-Slot-Design. Wir sind uns sicher, dass MSI hier auch ein Dual-Slot-Design hätte erreichen können. So ragt die Abdeckung leicht drüber.

MSI macht den Master

Die Platine misst nur 17,2 cm, die ganze Karte dagegen über 30 cm. Die übrige Fläche wird für die Kühlung genutzt – wie es die großen Designs von Asus und Gigabyte vormachen.



Palit RTX 4070 Ti Super GamingPro White OC: Schneewittchen ohne Zwerge und weitere Besonderheiten

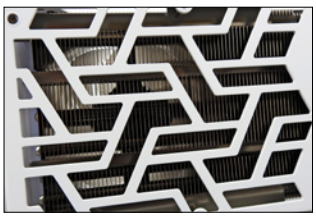
In keinem Punkt die besten oder schlechtesten Werte abzuliefern, ist der GamingPro von Palit gelungen. Optisch ein Knaller, stört die White OC mit 0,9 Sone unter Last garantiert niemanden und möchte nur durch ihr Äußeres auffallen. Dazu gehören auch die ARGB-Elemente auf dem Kühlkörper. Leider lässt die Karte gegenüber den Konkurrenten etwas Ausstattung vermissen, sodass es nur für den vierten Platz von fünf reicht. Die GamingPro leistet sich ansonsten keine Schwäche, für weiße PC-Builds ist sie somit empfehlenswert.

Blätter mit Rand

Der von Palit selbsternannte „Gale Hunter Fan" hat verdickte Lüfterblatt-Enden, was Verwirbelungen verhindern und den Luftstrom verbessern soll. Die Kühlleistung ist zur ROG Strix von Asus ebenbürtig.

Der Irrgarten-Style

Optisch Geschmackssache ist bei jeder großen Grafikkarte die Aussparung in der Backplate für den hinteren Lüfter. Falls Ihnen das Muster bekannt vorkommt: Gainward nutzt dasselbe Design.



Alles eingepasst

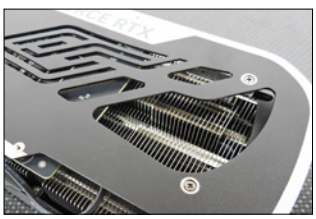
Neben etwas chaotisch verlegten Kabeln gehen hier Halterrahmen, Heatpipes und Kühlkörper Hand in Hand. Auch hier ragt der Kühler deutlich über die Platine hinaus, was gut für die Temperaturen ist.

Zotac RTX 4070 Ti Super Trinity Black Edition: Schlechter Chip oder überfordertes Design, das ist die Frage?

Zotacs Trinity kommt ähnlich unscheinbar und kompakt wie die MSI Ventus 3x daher, krankt allerdings an vergleichsweise geringen Taktraten unter Last. Das bringt der Karte daher nicht nur den letzten Platz ein, sondern jeweils auch die schlechteste Fps-Leistung aller Karten im Testfeld. Wo genau die Zwiebel am Haken hängt, können wir Ihnen nicht sagen, tippen aber auf einen „schlechten" Chip, der etwas höhere Leckagen aufweist, als die der Mitbewerber. Leise betreiben und tunen lässt sich die Karte dennoch – mittels angepasster Takt-/Spannungskurve.

Klein, aber fein

Einem kleinen Kühler genügt auch eine kleine Aussparung. Generell sind die Seiten der Trinity offen, sodass die Kühlmöglichkeiten durch die Backplate eher optischer als praktischer Natur sind.

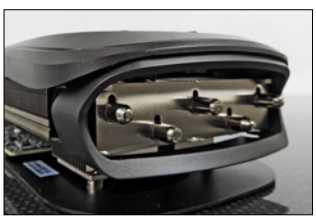


Ein großes „I"

Statt wie andere die Spannungswandler direkt mit dem großen Radiator zu verbinden, setzt Zotac auf ein großes „I" aus der Druckerpresse. Darunter leider die Kühlleistung etwas.

Leichtes Auto-Design

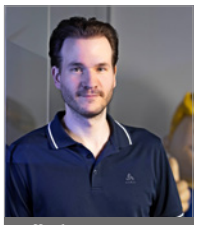
Wie bei Zotacs großem Airo-Design orientiert sich auch die Trinity am „Auto-Look". Gut erkennbar ist hier, wie der Kühlkörper noch etwas über die Platine ragt und so die Kühlleistung verbessert.



Palit RTX 4070 Ti Super GamingPro White OC: „Nur" weiß, oder steckt mehr darin? Weiße Grafikkarten sind nicht neu, sondern bereits zahlreich anzutreffen, auch für die Konkurrenz von AMD. Bisher sind sie zwar optisch sofort aufgefallen, was bei einem weißen PCB + Kühler nicht verwunderlich ist, haben dann jedoch kaum weitere Stärken aufweisen können. Leider, so muss man sagen, trifft das auch bei der RTX 4070 Ti Super GamingPro White OC zu. Doch beginnen wir vorne: Der Kühler kann sich nicht nur optisch in Szene setzen, sondern auch bei den Temperaturen mit den Giganten im Test mithalten. Positiv zu erwähnen ist dabei die Geräuschkulisse, denn bei 0,9 Sone werden Sie „Palit, die Weiße" nicht aus dem Gehäuse heraushören können. Wenn die Kühlung stimmt, wo liegt dann das Problem? Bei der Leistung, die auf die Straße gebracht wird – oder eher: nicht gebracht wird. Der Chip taktet durchschnittlich nur mit 2.670 MHz, obwohl die GamingPro offiziell ab Werk übertaktet ist. Der MSI Ventus 3x gelingt ein höherer Takt ohne Werks-OC. In den Benchmarks ist die Leistung der beiden ebenbürtig, mal liegt die eine vorn, mal die andere. Doch mit Werks-OC und einem leistungsfähigeren Kühler müsste hier eigentlich etwas mehr drin sein. Mittels manueller Übertaktung lässt sich etwas Abstand zur Ventus schaffen: Immerhin um fünf Prozent können Sie das Powerlimit anheben und damit insgesamt 300 Watt für die Grafikkarte freischalten. Das reicht dann für rund 2.800 MHz. Je nach Last können auch mehr (oder weniger) anliegen, denn powerlimitiert ist die Karte dennoch. Hier wäre noch etwas mehr Strom nötig.

So liefert die Palit GamingPro White OC leider wieder „nur" Bewährtes: ein wunderschönes, weißes Custom-Design, das sich PC-Spieler liebend gerne in ein Gehäuse mit Glaswand bauen und zum Aushängeschild ihres PCs machen. Darüber hinaus fehlt jedoch das Besondere. Palit bietet kein Dual-BIOS, kein Detail, welches herausstecht, kein Alleinstellungsmerkmal. Es gibt schnellere Designs, es gibt leisere Konkurrenz-Modelle, es gibt jene mit bessere Ausstattung, längeren Garantielaufzeiten oder anderen Dingen, die einen Kauf wert sind. Palit liefert bei der GamingPro White OC nicht mal ein Handbuch mit. Warum man hier so viel Potenzial verspielt, will uns einfach nicht in die Köpfe gehen. So bleibt uns nur zu sagen: Wenn Sie einen PC ganz in Weiß bauen möchten, mit möglichst viel GPU-Leistung, dann haben Sie gerade Ihre Karte gefunden. Alle anderen greifen besser zu Asus oder Gigabyte.

Es wäre so einfach: Lasst den Kunden die Wahl


Raffael Vötter

Die technischen Gründe, warum man diese oder jene Speichermenge auf Grafikkarten vorfindet, sind nicht von der Hand zu weisen. Dass man nicht (fast) jedes Modell mit der einfachen oder doppelten Menge anbietet, ist hingegen Produktpolitik. „Mehr Speicher bringt nichts, das Gerät wird nur teurer", hörte ich mehrfach als Begründung. Lasst das doch bitte die Kunden entscheiden. Oder uns, denn ich arbeite liebend gerne die Auswirkungen von 8 statt 4, 12 statt 6, 16 statt 8 und 24 statt 12 GiByte heraus, sodass jeder selbst wählen kann. Der Aufpreis darf dann natürlich nicht frech sein, sondern Materialkosten + x (ein kleines X, für die Herstellung). Da es hier jedoch um die TiS geht: Es wurde Zeit, dass Nvidia eine fast perfekte Oberklasse-SKU zum dreistelligen Preis bringt.

Zotac RTX 4070 Ti Super Trinity Black Edition: Gar nicht so „cool" im Betrieb. Zotac schickt mit der Trinity Black Edition ein UVP-Modell ohne Werks-OC ins Rennen. Wir haben womöglich Pech bei der Silizium-Lotterie gehabt oder der Trinity-Kühler ist tatsächlich mit dem AD103-Chip der RTX 4070 TiS überfordert. Dabei fängt alles positiv an: Nach dem Auspacken hat man eine leichte und relativ (!) kompakte Karte in der Hand, die unscheinbar wirkt – was jedoch nichts bedeuten muss, wie wir bei der MSI Ventus 3x gesehen haben. Unter Last bleibt der kleine Kühler mit maximal 1,2 Sone angenehm leise, das Lüftergeräusch dabei unauffällig. Doch dann folgt der Blick auf die Leistung. Diese ist zu den anderen Karten im Testfeld nicht konkurrenzfähig. Nach langer Fehlersuche findet der testende Redakteur die Ursache: Die Taktfrequenz unserer Trinity Black Edition beträgt unter Hochlast gerade einmal 2.550 MHz. Ohne Werks-OC müssten bei einer RTX 4070 Ti Super eigentlich mindestens 2.610 MHz drin sein, wie die MSI Ventus 3x zeigt. Unser Verdacht liegt erneut auf der Serienstreuung, welche, so munkelt man, bei der RTX 4070 Ti Super relativ ausgeprägt ist.

Mit OC lässt sich ein solches Defizit nicht ausgleichen. Zwar ist eine Erhöhung des Powerlimits auf 300 Watt möglich, dies resultiert jedoch höchstens in stabilen 2.730 MHz. Die Gigabyte Aorus Master fährt ab Werk schon 2.760 MHz auf. Erinnern Sie sich an unsere Worte vom Anfang? Ein schlechter Chip und ein vergleichsweise kleiner Kühler sind eine schlechte Kombination. Und diese zeigt in Form der uns vorliegenden Trinity Black Edition ihr destruktives Potenzial. Damit belegt die Karte den letzten Platz. Eine Kaufwarnung möchten wir jedoch nicht aussprechen, denn die Indizien sprechen recht deutlich dafür, dass wir einfach Pech hatten. Sie dagegen können Glück haben. Dann dürfte die Trinity mindestens auf dem Level der Ventus 3x agieren. Sie besitzen diese Karte? Wir freuen uns über Ihren Erfahrungsbericht an post@pcgh.de.

Grafikkarten

Auszug aus Testtabelle mit 21 Wertungskriterien

Produktname	Geforce RTX 4070 Ti Super ROG Strix OC	Geforce RTX 4070 Ti Super Aorus Master 16G	Geforce RTX 4070 Ti Super 16G Ventus 3x
Hersteller/Website	Asus (www.asus.com/de)	Gigabyte (www.gigabyte.com/de)	MSI (de.msi.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 1.060,-/ausreichend	Ca. € 1.000,-/ausreichend	Ca. € 940,-/ausreichend
PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/3096712	www.pcgh.de/preis/3097273	www.pcgh.de/preis/3101540
Grafikeinheit; GPU (Fertigung)	RTX 4070 Ti Super; AD103-275 (TSMC 4N)	RTX 4070 Ti Super; AD103-275 (TSMC 4N)	RTX 4070 Ti Super; AD103-275 (TSMC 4N)
FP32-ALUs/Textureinheiten/ROPs	8.448/264/96	8.448/264/96	8.448/264/96
2D-Takt GPU/RAM (Spannung)	210/405 MHz (0,890 vGPU)	210/405 MHz (0,885 vGPU)	210/405 MHz (0,880 vGPU)
3D-Boosttakt GPU/RAM (OC)	2.670+/10.502 MHz (Werks-OC)	2.670+/10.502 MHz (Werks-OC)	2.640+/10.502 MHz (kein Werks-OC)
Ausstattung (20 %)	**1,50**	**1,90**	**1,73**
Speichermenge (Anbindung)	16.384 MiByte (256 Bit)	16.384 MiByte (256 Bit)	16.384 MiByte (256 Bit)
Speicher (Herstellerbezeichnung)	24-GT/s-GDDR6X (MT61K512M32KPA-24) @ 23 GT/s	24-GT/s-GDDR6X (MT61K512M32KPA-24) @ 23 GT/s	24-GT/s-GDDR6X (MT61K512M32KPA-24) @ 23 GT/s
Monitoranschlüsse	3× Displayport 1.4a, 2× HDMI 2.1	3× Displayport 1.4a, 1× HDMI 2.1	3× Displayport 1.4a, 1× HDMI 2.1
Kühlung	Eigendesign (Triple-Slot) + Heatpipes, 3× 100-mm-Axiallüfter, kunststoffverkleidet	Gigantisches Design (Quad-Slot) mit Vapor-Chamber + Heatpipes, 3× 110-mm-Axiallüfter, riesige Aussparung in der Backplate	Eigendesign (Triple-Slot) + Heatpipes, 3× 90-mm-Axiallüfter
Gewicht	1799 Gramm	1.690 Gramm	1.091 Gramm
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre ab Kaufdatum	Quick Guide (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre ab Kaufdatum
Kabel/Adapter/Beigaben	3×8-auf-16-Pol-Adapter, Klettverschlüsse für Kabel, Halter für Gehäuse, Pappaufsteller	3×8-auf-16-Pol-Adapter, Metal Sticker, Halterahmen	2×8-auf-16-Pol-Adapter, Halterahmen für Gehäuse
Sonstiges	Boardpower (TGP): 285 Watt, ARGB-Kranz + zwei Lüfteranschlüsse (PWM) am Heck, Dual-BIOS (P/Q), Kühler ragt über Platine hinaus	Boardpower (TGP): 285 Watt, Beleuchtetes Logo (Header), von Lüfterdrehzahl abhängige LED-Beleuchtung an Lüftern, Dual-BIOS (O/S), Kühler ragt deutlich über die Platine hinaus	Boardpower (TGP): 285 Watt, Kühler ragt deutlich über die Platine hinaus; Kühler und Backplate aus Kunststoff
Eigenschaften (20 %)	**1,88**	**1,78**	**1,94**
Temperatur GPU (2D/Spiel/Hotspot)	P: 30/60/72 – Q: 30/64/76 Grad Celsius	OC: 29/53/64 – Silent: 30/55/66 Grad Celsius	32/69/81 Grad Celsius
Lautheit Spiel (Maximum)	P: 1,0 Sone – Q: 0,7 Sone	OC: 0,7 Sone – Silent: 0,6 Sone	1,0 Sone
Spulenpfeifen/-zirpen (unter Last)	~0,3 Sone (leises Zirpen/Rasseln bei zweist. Fps)	~0,3 Sone (leises Zirpen/Rasseln bei zweist. Fps)	~0,3 Sone (leises Zirpen/Rasseln bei zweist. Fps)
Verbrauch 2D/Video/2 Displays	12/21/22 Watt	12/22/22 Watt	14/21/21 Watt
Verbrauch beim Spielen	P: 292 Watt – Q: 294Watt	OC: 282 Watt – Silent: 285 Watt	304 Watt
Max. GPU-Übertakt. (UHD-stabil)	~3.105 MHz nach manueller Optimierung (+16 %)	~3.045 MHz nach manueller Optimierung (+14 %)	~2.850 MHz nach manueller Optimierung (+8 %)
Max. RAM-Übertakt. (UHD-stabil)	~12.500 MHz = 25 Gigatransfers/s (+14 %)	~12.500 MHz = 25 Gigatransfers/s (+14 %)	~12.500 MHz = 25 Gigatransfers/s (+14 %)
Voltage-/Power-Optionen in Tools?	Ja (GPU; Powerlimit bis 366 Watt = 128 %)	Ja (GPU; Powerlimit bis 366 Watt = 128 %)	Ja (GPU); Powerlimit maximal 285 Watt = 100 %)
Länge × Dicke Karte; Stromstecker	33,6 × 6,2 cm; 1× 16-Pol (12V-2×6, H++)	34,2 × 6,4 cm; 1× 16-Pol (12V-2×6, H++)	30,8 × 5,6 cm; 1× 16-Pol (12V-2×6, H++)
Platinenmaße (Länge × Breite)	24,1 × 13,8 cm (exkl. PCI-E-Kontakte)	17,5 × 13,6 cm (exkl. PCI-E-Kontakte)	17,2 × 10,8 cm (exkl. PCI-E-Kontakte)
Leistung im PCGH-Index (60 %)	**2,09**	**2,09**	**2,18**
FAZIT	⊕ Leise und schnell, OC-Potenzial ⊖ Hoher Platzbedarf	⊕ Extrem schnell und leise dazu ⊖ Quad-Slot-Design benötigt viel Platz	⊕ Schlank, schnell und leise ⊖ Verbrauch, sehr oft powerlimitiert
	Wertung: **1,93**	Wertung: **1,99**	Wertung: **2,04**

Zusammenfassung

Überzeugt haben uns die Top 3 der vorliegenden Samples. Asus und Gigabyte gehen dabei in die Vollen: Die ROG Strix und Aorus Master haben gigantische Ausmaße und liefern mehr „Kühler" als „Karte" mit. Der Käufer wird dafür mit annähernd lautlosen Karten belohnt, die sich obendrein aufgrund des mächtigen Designs noch kräftig übertakten lassen. Stabile 3 GHz haben wir in der PCGH-Redaktion bei einem Chip dieser Größenordnung bislang nur selten gesehen. Natürlich kosten die beiden Topmodelle etwas mehr als etwa eine günstige MSI Ventus 3x, aber dafür erhalten Sie auch einen passenden Gegenwert. Wo wir schon bei der MSI sind: Dieser kleiner Flitzer leistet sich in seiner Preisklasse keine Schwächen. Die Karte wird zwar insgesamt recht warm, bleibt dabei aber taktstabil und leise. Die Ventus ist die perfekte Karte, die einfach nur im Gehäuse verschwinden und ihre Arbeit machen soll. Zwar nicht enttäuschend, jedoch mit dem Wunsch nach „mehr" lässt uns die Palit GamingPro White OC zurück. Das verspielte Potenzial schmälert aber nicht die zweifellos vorhandenen Qualitäten – vor allem die optischen.

Am Ende bleibt die Zotac Trinity Black Edition. Diese Grafikkarte macht einen soliden Eindruck – es handelt sich wie bei der Ventus um ein UVP-Modell –, im Test erreicht sie aber durchweg leicht unterdurchschnittliche Ergebnisse. Je nach Glück bei der Siliziumlotterie kann das bei der Karte, die Sie erhalten, aber anders aussehen. *(dn)*

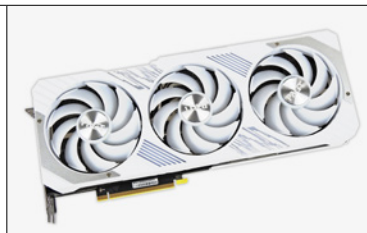
Fazit PCGH

Von groß bis klein

Keiner der Hersteller hat ein völlig neues Design entwickelt, aber manche von ihnen haben das bestehende Design perfekt an die RTX 4070 TiS angepasst. Am ehesten ist das Gigabyte gelungen, die eine Karte gebaut haben, welche nicht nur schnell, sondern auch leise ist. Asus schießt mit reiner Qualität den Vogel ab und die MSI Ventus 3x überrascht den „einfachen" Gamer.

Grafikkarten

Auszug aus Testtabelle mit 21 Wertungskriterien



Produktname	Geforce RTX 4070 Ti Super Gaming Pro White OC	Geforce RTX 4070 Ti Super Trinity Black Edition	Geforce RTX 4070 Super Founders Edition (Vergleichsmodell)
Hersteller/Website	Palit (eu.palit.com)	Zotac (www.zotac.com/us/de)	Nvidia (www.nvidia.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Bei Redaktionsschluss nicht lieferbar (ca. € 950,-)	Ca. € 910,-/ausreichend	Ca. € 660,-/befriedigend
PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/3103502	www.pcgh.de/preis/3103639	www.pcgh.de/preis/3104706
Grafikeinheit; GPU (Fertigung)	RTX 4070 Ti Super; AD103-275 (TSMC 4N)	RTX 4070 Ti Super; AD103-275 (TSMC 4N)	RTX 4070 Super; AD104-350 (TSMC 4N)
FP32-ALUs/Textureinheiten/ROPs	8.448/264/96	8.448/264/96	7.168/224/80
2D-Takt GPU/RAM (Spannung)	210/405 MHz (0,880 vGPU)	210/405 MHz (0,885 vGPU)	210/405 MHz (0,860 vGPU)
3D-Boosttakt GPU/RAM (OC)	2.655+/10.502 MHz (Werks-OC)	2.535+/10.502 MHz (kein Werks-OC)	1.980 (Boost: 2.600+)/10.502 MHz
Ausstattung (20 %)	2,08	1,90	1,83
Speichermenge (Anbindung)	16.384 MiByte (256 Bit)	16.384 MiByte (256 Bit)	12.288 MiByte (192 Bit)
Speicher (Herstellerbezeichnung)	24-GT/s-GDDR6X (MT61K512M32KPA-24) @ 23 GT/s	24-GT/s-GDDR6X (MT61K512M32KPA-24) @ 23 GT/s	21-GT/s-GDDR6X (Micron MT61K512M32KPA-21:U)
Monitoranschlüsse	3× Displayport 1.4a, 1× HDMI 2.1	3× Displayport 1.4a, 1× HDMI 2.1	3× Displayport 1.4a, 1× HDMI 2.1
Kühlung	Eigendesign (Triple-Slot) + Heatpipes, 3× 95-mm-Axiallüfter; ARGB-Beleuchtung Header/Kühlerabdeckung	Eigendesign (Triple-Slot) + Heatpipes, 3× 90-mm-Axiallüfter	Flow-Through-Design (Dual-Slot) mit Kupferkern + 4 Heatpipes, 2× 92-mm-Axiallüfter (Push/Pull); statische, kalt-weiße Beleuchtung
Gewicht	1.628 Gramm	1.086 Gramm	1.022 Gramm
Handbuch; Garantie	Kein Handbuch; 2 Jahre (Abwicklung über Händler)	Gedruckt (englisch); 3 Jahre (5 nach Registrierung)	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre ab Kaufdatum
Kabel/Adapter/Beigaben	2×8-auf-16-Pol-Adapter, ARGB-Kabel	2×8-auf-16-Pol-Adapter, Ständer, Figur-Aufsteller	2×8-auf-16-Pol-Adapter
Sonstiges	Boardpower (TGP): 285 Watt, Kühler ragt deutlich über die Platine hinaus, Halterahmen auf PCB für Kühlerelemente	Boardpower (TGP): 285 Watt, beleuchtetes Logo; Backplate	Boardpower (TGP): 220 Watt, kompaktes PCB mit 7 Phasen ohne Dopplung, statische, kalt-weiße Beleuchtung
Eigenschaften (20 %)	1,90	1,98	2,15
Temperatur GPU (2D/Spiel/Hotspot)	33/61/73 Grad Celsius	32/68/82 Grad Celsius	35/73/87 Grad Celsius
Lautheit Spiel (Maximum)	0,9 Sone	1,2 Sone	2,1 Sone
Spulenpfeifen/-zirpen (unter Last)	~0,3 Sone (leises Zirpen/Rasseln bei zweist. Fps)	~0,3 Sone (leises Zirpen/Rasseln bei zweist. Fps)	~0,6 Sone (Zirpen/Rasseln bei zweistelligen Fps)
Verbrauch 2D/Video/2 Displays	17/25/24 Watt	15/22/23 Watt	10/19/17 Watt
Verbrauch beim Spielen	283 Watt	282 Watt	233 Watt
Max. GPU-Übertakt. (UHD-stabil)	~2.800 MHz nach manueller Optimierung (+5 %)	~2.730 MHz nach manueller Optimierung (+8 %)	~2.800 MHz nach manueller Optimierung (+8 %)
Max. RAM-Übertakt. (UHD-stabil)	~12.500 MHz = 25 Gigatransfers/s (+14 %)	~12.500 MHz = 25 Gigatransfers/s (+14 %)	~11.500 MHz = 23 Gigatransfers/s (+10 %)
Voltage-/Power-Optionen in Tools?	Ja (GPU; Powerlimit bis 300 Watt = 105 %)	Ja (GPU; Powerlimit bis 300 Watt = 105 %)	Ja (GPU; Powerlimit bis 240 Watt = 109 %)
Länge × Dicke Karte; Stromstecker	32,9 × 6,3 cm; 1× 16-Pol (12V-2×6, H++)	30,7 × 5,8 cm; 1× 16-Pol (12V-2×6, H++)	24,3 × 3,4 cm; 1× 16-Pol (12V-2×6, H++)
Platinenmaße (Länge × Breite)	17,5 × 11,4 cm (exkl. PCI-E-Kontakte)	22,6 × 10,4 cm (exkl. PCI-E-Kontakte)	15,7 × 10 cm (exkl. PCI-Express-Kontakte)
Leistung im PCGH-Index (60 %)	2,12	2,29	2,45
FAZIT	⊕ Optisch ein Knaller, leiser Kühler ⊖ Abseits der Farbgebung nur Durchschnitt	⊕ Kompakt und leise ⊖ Langsam, geringes OC-Potenzial	⊕ Energie-Effizienz, relativ gutes PLV ⊖ Nur 12 GiByte Speicher
	Wertung: **2,07**	Wertung: **2,13**	Wertung: **2,27**

7× RTX 4080 Super

Was ist schneller *und* günstiger als die Geforce RTX 4080? Die Geforce RTX 4080 Super! Wir testen und vergleichen sieben Designs.

Folgende Produkte finden Sie im Test

- **Asus RTX 4080 Super ROG Strix OC**
- **Gainward RTX 4080 Super Panther OC**
- **Gigabyte RTX 4080 Super Aorus Master**
- **MSI RTX 4080 Super Suprim X**
- **PNY RTX 4080 Super Epic-X RGB Triple Fan**
- **Zotac RTX 4080 Super AMP Extreme**
- **Nvidia RTX 4080 Super Founders Edition**

Das Super-Trio ist komplett: Auf die Geforce RTX 4070 Super (Test in PCGH 03/2024) und RTX 4070 Ti Super (Test auf den vorherigen Seiten) folgt nun die RTX 4080 Super. Wir laden zum spannenden Duell: AMD Radeon RX 7900 XTX gegen Nvidia Geforce RTX 4080 Super – wer macht das Rennen im High-End-Bereich?

RTX 4080: Jetzt auch super

In diesem Artikel dreht sich alles um die dritte und schnellste der neuen Grafikkarten, die Geforce RTX 4080 Super, welche dem High-End neue Impulse bringen soll. Der Clou: Die Geforce RTX 4080 Super ist zu einer UVP von 1.109 Euro erhältlich, was neben der für 1.469 Euro gestarteten RTX 4080 (Non-Super) wie ein Schnäppchen aussieht. Bei der RTX 4080 Super haben Sie die Wahl zwischen Nvidias Founders Edition oder einem Custom-Design der Board-Partner. Auch hier ist wieder jeder Hersteller angehalten, mindestens eine Variante zur UVP anzubieten.

Technisch entspricht die Geforce RTX 4080 Super (im Folgenden öfter „RTX 4080S“ abgekürzt) einer leicht beschleunigten RTX 4080. So bringt das neue Modell erstmals den Vollausbau des AD103-Chips mit 10.240 FP32-Einheiten ins Gaming-Segment, während die

Spezifikationsübersicht: Gaming-Grafikkarten (Auswahl)

Grafikkarte	Geforce RTX 4090	Geforce RTX 4080 Super	Geforce RTX 4080	Geforce RTX 4070 Ti Super	Radeon RX 7900 XTX	Radeon RX 7900 XT
Referenzkarte verfügbar?	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja
Marktstart	12.10.2022	31.01.2024	16.11.2022	24.01.2024	13.12.2022	13.12.2022
Architektur	Ada Lovelace	Ada Lovelace	Ada Lovelace	Ada Lovelace	RDNA 3	RDNA 3
Codename/Konfektion	AD102-300	AD103-400	AD103-300	AD103-275	Navi 31 XTX	Navi 31 XT
Chipgröße (Die/GCD)	608,5 mm²	378,6 mm²	378,6 mm²	378,6 mm²	300 mm²	300 mm²
Transistoren Grafikchip (Mrd.)	76,3	45,9	45,9	45,9	57.700 (inkl. MCDs)	<57.700 (inkl. MCDs)
Größe Memory Cache Dies (MCD)	–	–	–	–	6× 36,6 = 220 mm²	5× 36,6 = 183 mm²
Fertigungsverfahren	4N	4N	4N	4N	N5 (GCD) + N6 (MCD)	N5 (GCD) + N6 (MCD)
Shader-Cluster (CUs/SMs)	128	80	76	66	96	84
FP32-ALUs/TMUs/ROPs	16.384/512/176	10.240/320/112	9.728/304/112	8.448/264/96	6.144*/384/192	5.376*/336/192
Raytracing-Einheiten	128 (3. Gen.)	80 (3. Gen.)	76 (3. Gen.)	66 (3. Gen.)	96 (2. Gen.)	84 (2. Gen.)
Matrix-Einheiten	512 (4. Gen.)	320 (4. Gen.)	304 (4. Gen.)	264 (4. Gen.)	192 (1. Gen.)	168 (1. Gen.)
Level-2-Cache (MiB)	72	64	64	48	6	6
Level-3-Cache (MiB)	–	–	–	–	96	80
GPU-Takt in Spielen (MHz)	2.740	2.730	2.770	2.670	2.570	2.560
FP32-Leistung ALUs (TFLOPS)	89,8	55,9	53,9	45,1	63,2	55
Füllrate (Mtex/Mpix pro Sek.)	1.402,9/482,2	873,6/305,8	842,1/310,2	704,9/256,3	986,9/493,4	860,2/491,5
(DLSS 3) Frame Generation	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
Treiber-Frame-Generation	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
Speicheranbindung (Bit)	384	256	256	256	384	320
Geschwindigkeit RAM (GTs/MHz)	21,0/10.502	23,0/11.500	22,4/11.200	21,0/10.502	20,0/10.000	20,0/10.000
Speichertyp (DRAM)	GDDR6X	GDDR6X	GDDR6X	GDDR6X	GDDR6	GDDR6
Transferrate Speicher (GB/s)	1.008	736	717	672	960	800
Speicherkapazität (MiB)	24.576	16.384	16.384	16.384	24.576	20.480
PCI-Express-Standard	4.0 ×16	4.0 ×16	4.0 ×16	4.0 ×16	4.0 ×16	4.0 ×16
Stromanschlüsse	1× 16-/4× 8-Pol	1× 16-/2- bis 3× 8-Pol	1× 16-/3× 8-Pol	1× 16-/2× 8-Pol	2× 8-Pol	2× 8-Pol
Leistungsaufnahme (Board Power)	450 Watt	320 Watt	320 Watt	285 Watt	355 Watt	315 Watt
Display-Konnektivität	DP 1.4a, HDMI 2.1a	DP 1.4a, HDMI 2.1a	DP 1.4a, HDMI 2.1a	DP 1.4a, HDMI 2.1a	DP 2.1, HDMI 2.1a	DP 2.1, HDMI 2.1a
Preis bei Redaktionsschluss (ab)	1.800 Euro	1.110 Euro	1.130 Euro	870 Euro	950 Euro	750 Euro

Bemerkungen: Angaben der Leistung auf Basis der von uns ausführlich durchgetesteten Grafikkarten (durchschnittlicher GPU-Boost über alle Benchmarks) – die Herstellerangaben liegen teils deutlich und somit praxisfern darunter. Je nach Modell sind Abweichungen um bis zu 200 MHz möglich.
*ALUs mit „Dual-Issue"-Fertigkeit, welche sich bestenfalls verhalten wie die doppelte Anzahl. Angegeben ist der Best-Case.

alte Karte mit 9.728 dieser Rechenwerke auskommen musste. Der Speicher wird in einem ähnlichen Rahmen beschleunigt, hier stehen 23,0 anstelle von 22,4 Gigatransfers pro Sekunde im Datenblatt. Die Kapazität des Speichers und Level-2-Caches sowie die maximale Leistungsaufnahme sind unverändert. Unter diesen Voraussetzungen kein fühlbarer Leistungsunterschied zwischen 4080 und 4080S möglich.

Mit den durchschnittlichen Taktraten über all unsere Messungen mit den uns vorliegenden Samples ergibt sich für die Geforce RTX 4080 Super ein Rohleistungsvorteil von 3,7 Prozent, während die Speichertransferrate um 2,7 Prozent ansteigt. Um diese geringe Leistungsdifferenz zwischen 4080S und 4080 akkurat abzubilden, haben wir das alte Modell mit dem Treiber 551.23 WHQL frisch nachgetestet, während die RTX 4080 Super auf den Pressetreiber 551.22 zurückgreift. Die Spezifikationen aktueller High-End-Grafikkarten sehen Sie in der Tabelle oben.

Leistung (1): Rasterizing

Die Benchmarks erlauben ein klares Urteil: Die Geforce RTX 4080 Super ist eine bärenstarke Grafikkarte – nicht mehr, aber auch nicht weniger. Erwartungsgemäß hält sich der Leistungsgewinn ausgehend von der RTX 4080 in engen Grenzen, normalerweise werden zwei bis drei, manchmal auch vier Prozent (Starfield) erreicht. Der Unterschied ist niemals fühlbar; was auf einer RTX 4080 flüssig läuft oder ruckelt, tut es auch auf einer RTX 4080 Super. AMDs Speerspitze, die Radeon RX 7900 XTX, gewinnt in Ultra HD 13 der 20 Benchmarks, was auf ein knappes Endergebnis schließen lässt. Beide stemmen UHD/2160p weitgehend flüssig, wenn man von besonders anspruchsvollen Spielen wie Alan Wake 2 und Cyberpunk 2077 absieht. Genügen Ihnen die gezeigten Bildraten nicht, hilft schon die kleinste Upsampling-Stufe (Quality) zu fühlbar höheren Fps.

Der Leistungsindex liefert Gewissheit: AMDs Radeon RX 7900 XTX bleibt bis auf absehbare Zeit die zweitschnellste Grafikkarte, zumindest für Rasterizing-Belange. Mit einem Leistungsplus von zwei Prozent (Gesamt) respektive 2,6 Prozent (Ultra HD) kann sich die Geforce RTX 4080 Super nicht nennenswert von der RTX 4080 absetzen, sodass die RX 7900 XTX in der Gesamt-Rangliste um drei Prozent und bei UHD/2160p noch um zwei Prozent in Führung liegt. Je nachdem, welche Custom-Designs man miteinander vergleicht, kann daraus auch ein Gleichstand werden.

Leistung (2): Raytracing

Raytracing in Ultra HD ist für alle Grafikkarten eine harte Nuss, gerade bei den besonders aufwendigen Implementierungen in Alan Wake 2 und Cyberpunk 2077. Daran ist nicht zu rütteln, obwohl wir 8 von 10 Spielen mit Quality-Upsampling testen. Die Geforce RTX 4080 Super tritt in die großen Fußstapfen der RTX 4080 und legt stets ein paar Prozente obendrauf. Die Radeon RX 7900 XTX hat hier wenig entgegenzusetzen, die Nvidia-Grafikkarte erkämpft sich Abstände zwischen rund 15 und 70 Prozent. Alle Fps-Werte und Einzelindizes finden Sie auf der GPU-Startseite.

Mit einem Leistungsplus von 1,5 Prozent (Gesamt) respektive 2,0 Prozent (Ultra HD) gegenüber der RTX 4080 ändert die RTX 4080S im Grunde nichts. Nvidia schlägt sich erfolgreich selbst und liefert er-

Gaming-Leistung in Ultra HD/2160p (reines Rasterizing ohne Upsampling)

Counter-Strike 2, maximale Details, 8× MSAA – „Ancient Smoke"

	P1	Ø Fps
Geforce RTX 4090 (~2,74 GHz, 21 GT/s, 24 GiB)	128	149,7 (+142 %)
Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	96	109,0 (+76 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	94	105,6 (+71 %)
Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	84	97,3 (+57 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	82	91,7 (+48 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	68	80,7 (+30 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	71	79,5 (+28 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	70	78,7 (+27 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	69	76,5 (+24 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	54	67,9 (+10 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	55	61,9 **(Basis)**

Forza Horizon 5, max. Rasterizing-Details, TAA (Schärfe 5) – „Pitfall!"

	P1	Ø Fps
Geforce RTX 4090 (~2,74 GHz, 21 GT/s, 24 GiB)	116	127,1 (+99 %)
Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	94	102,4 (+60 %)
Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	92	99,9 (+56 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	90	98,0 (+53 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	79	85,9 (+34 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	76	83,1 (+30 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	73	79,3 (+24 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	67	73,3 (+15 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	62	68,0 (+6 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	62	67,2 (+5 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	56	64,0 **(Basis)**

Baldur's Gate 3, maximale Details mit TAA + CAS – „Putrid Bog"

	P1	Ø Fps
Geforce RTX 4090 (~2,74 GHz, 21 GT/s, 24 GiB)	101	122,6 (+112 %)
Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	79	93,8 (+62 %)
Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	73	92,7 (+60 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	77	90,9 (+57 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	63	76,4 (+32 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	63	74,7 (+29 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	60	69,9 (+21 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	56	64,1 (+11 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	49	60,3 (+4 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	50	57,9 (+0 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	49	57,9 **(Basis)**

Ratchet & Clank Rift Apart, max. Rasterizing-Details, TAA – „Rooftops"

	P1	Ø Fps
Geforce RTX 4090 (~2,74 GHz, 21 GT/s, 24 GiB)	85	107,4 (+109 %)
Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	70	84,9 (+65 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	69	83,9 (+63 %)
Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	64	75,4 (+46 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	60	72,2 (+40 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	55	67,3 (+31 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	55	65,1 (+26 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	52	63,4 (+23 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	38	53,1 (+3 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	43	51,9 (+1 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	43	51,5 **(Basis)**

CoD Modern Warfare 3, maximale Details (kein VRS), TAA + CAS – „Dam"

	P1	Ø Fps
Geforce RTX 4090 (~2,74 GHz, 21 GT/s, 24 GiB)	86	105,0 (+116 %)
Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	78	94,4 (+94 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	63	77,1 (+59 %)
Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	63	76,0 (+56 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	61	74,3 (+53 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	52	64,1 (+32 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	52	62,8 (+29 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	49	60,4 (+24 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	46	58,2 (+20 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	44	56,7 (+17 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	35	48,6 **(Basis)**

Assassin's Creed Mirage, maximale Details, TAA – „New Dawn"

	P1	Ø Fps
Geforce RTX 4090 (~2,74 GHz, 21 GT/s, 24 GiB)	78	93,6 (+93 %)
Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	64	76,2 (+57 %)
Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	66	75,5 (+56 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	62	73,7 (+52 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	55	65,0 (+34 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	52	60,5 (+25 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	49	57,8 (+19 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	45	55,1 (+14 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	43	51,0 (+5 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	41	48,7 (+0 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	41	48,5 **(Basis)**

Starfield, maximale Details (kein VRS), TAA – „Outer Wilds"

	P1	Ø Fps
Geforce RTX 4090 (~2,74 GHz, 21 GT/s, 24 GiB)	59	66,6 (+120 %)
Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	47	51,9 (+71 %)
Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	45	49,9 (+65 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	43	48,0 (+58 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	41	45,1 (+49 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	36	40,1 (+32 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	34	37,7 (+24 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	31	34,0 (+12 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	31	33,6 (+11 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	30	32,7 (+8 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	27	30,3 **(Basis)**

Immortals of Aveum, maximale Details, TAA – „Palathon"

	P1	Ø Fps
Geforce RTX 4090 (~2,74 GHz, 21 GT/s, 24 GiB)	46	54,7 (+120 %)
Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	35	41,5 (+67 %)
Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	34	40,8 (+64 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	33	39,8 (+60 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	29	34,2 (+37 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	29	33,7 (+35 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	27	31,9 (+28 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	25	29,8 (+20 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	24	27,6 (+11 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	23	26,2 (+5 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	22	24,9 **(Basis)**

Alan Wake 2, max. Rasterizing-Details, FSR 2 Native Mode – „Nightingale"

	P1	Ø Fps
Geforce RTX 4090 (~2,74 GHz, 21 GT/s, 24 GiB)	40	44,8 (+133 %)
Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	31	33,7 (+76 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	30	33,1 (+72 %)
Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	28	30,9 (+61 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	26	27,7 (+44 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	24	26,5 (+38 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	24	25,9 (+35 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	22	23,8 (+24 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	20	21,9 (+14 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	18	19,7 (+3 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	18	19,2 **(Basis)**

Cyberpunk 2077, max. Rasterizing-Details, TAA – „Dog Days"

	P1	Ø Fps
Geforce RTX 4090 (~2,74 GHz, 21 GT/s, 24 GiB)	33	40,2 (+106 %)
Radeon RX 7900 XTX (~2,61 GHz, 20 GT/s, 24 GiB)	28	34,3 (+76 %)
Geforce RTX 4080 Super (~2,73 GHz, 23 GT/s, 16 GiB)	26	30,6 (+57 %)
Geforce RTX 4080 (~2,77 GHz, 22,4 GT/s, 16 GiB)	26	30,1 (+54 %)
Radeon RX 7900 XT (~2,56 GHz, 20 GT/s, 20 GiB)	24	27,8 (+43 %)
Geforce RTX 4070 Ti Super (~2,67 GHz, 21 GT/s, 16 GiB)	21	24,8 (+27 %)
Geforce RTX 4070 Ti (~2,74 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	20	23,0 (+18 %)
Geforce RTX 3080 (~1,88 GHz, 19 GT/s, 10 GiB)	20	22,5 (+15 %)
Radeon RX 7800 XT (~2,36 GHz, 19,5 GT/s, 16 GiB)	19	21,9 (+12 %)
Geforce RTX 4070 Super (~2,72 GHz, 21 GT/s, 12 GiB)	19	21,3 (+9 %)
Radeon RX 6800 XT (~2,32 GHz, 16 GT/s, 16 GiB)	17	19,5 **(Basis)**

System: Intel Core i9-13900KS (8 P-Cores, 16 Threads) @ 5,7 GHz (Cache @ 5,1 GHz), MSI Z790 Carbon Wifi, 32 GiB Patriot DDR5-7600 (32-44-44-28, 2T); Windows 11 x64
Bemerkungen: Alle Benchmarks mit maximalen Rasterizing-Details und TAA (kein Raytracing). Basis ist die langsamste Grafikkarte im Testfeld (pro Spiel).

P1 | **Ø Fps**
▶ Besser

neut die zweitschnellste Raytracing-Grafikkarte. Die beim Rasterizing noch um drei Prozent überlegene Radeon RX 7900 XTX wird beim Raytracing um stolze 33 Prozent von der Geforce RTX 4080 Super geschlagen. Die RTX 4090 ist stets uneinholbar, aufgrund des großen Preisaufschlags aber keine Alternative für jedermann.

Eine Frage des Designs

Die Geforce RTX 4080 Super ist sowohl als Referenzkarte – von Nvidia „Founders Edition" genannt – als auch in Gestalt zahlreicher Partnerdesigns erhältlich. An dieser Stelle dreht sich zunächst alles um die Founders Edition, mit der wir alle Messungen zur Bewertung durchgeführt haben. Im hinteren Teil dieses Artikels fühlen wir sechs Custom-Designs genau auf den Zahn.

Die Founders Edition der Geforce RTX 4080 Super verwendet das gleiche Kühler- und Platinen-Design wie die RTX 4080 und RTX 4090. Für die beiden Super-Founders-Editionen hat sich Nvidia für eine komplett schwarze Farbgebung entschieden, ansonsten sind die Kühler gleich. Käufer erhalten somit erneut das mit der RTX-30-Serie ins Leben gerufene „Flow Through"-Design.

Lautheit

Egal, ob Geforce RTX 4080(S) oder RTX 4090, auf der Founders Edition gehen zwei unterschiedliche, asynchron angesteuerte Lüfter ihrer Arbeit nach. Der, vom Slotblech aus gesehen, linke Lüfter entspricht in Tools dem Fan #1 und ist für die Leistung weniger wichtig als der am Heck platzierte Kollege. Letzterer ist bei einer RTX 3090 (Ti) noch hauptverantwortlich für Lärm, spätestens um 1.500 U/min brummt der Propeller hörbar auch durch gedämmte Gehäuse. Dies hat auch Nvidia vernommen und für die RTX-40-Reihe vor allem Fan #2 verändert. Das verbesserte Modell hat die gleiche Aufgabe – kühle Luft wird von unter der Grafikkarte durch das Lamellenpaket nach oben gesaugt –, erzeugt durch die veränderte Schwingenform jedoch ein weniger aufdringliches Surren.

Für eine High-End-Grafikkarte fällt die Geräuschentwicklung der RTX 4080 Super (und weitestgehend baugleichen RTX 4080) gering aus, wir messen maximal 2,0 Sone unter Dauervolllast. Das gute Ergebnis ist kein Wunder, wenn man bedenkt, dass hier der für 450 Watt ausgelegte Kühler der RTX 4090 zum Einsatz kommt. Spulenrasseln respektive -fiepen ist bei modernen Gaming-Grafikkarten immer, aber in deutlich unterschiedlicher Ausprägung zu hören. Wenig überraschend stimmt die Geforce RTX 4080 Super FE in diesen Chor mit ein. Bei üblichen, zweistelligen Bildraten ist ein leises Zischen wahrnehmbar, bei vierstelligen Bildraten (welche man mittels Framelimit vermeiden sollte) schließlich ein Fiepen mit bis zu 0,6 Sone Lautheit. Das Phänomen unterliegt der Serienstreuung, wir geben dennoch das Verhalten der uns vorliegenden Muster an.

Guter Strom ist teuer

Mit der Geforce RTX 3090 Ti erschien vor knapp zwei Jahren die erste Grafikkarte mit ATX-3.0-12VHPWR-Stromanschluss. Dieser erlangte rasch zweifelhaften Ruhm, da es zu auffällig vielen Defekten damit kam. Mittlerweile wurde nachgebessert, alle Super-Modelle der RTX-4000-Reihe setzen auf eine neue Buchse gemäß ATX-3.1-Norm: den äußerlich identischen 12V-2×6-Standard. Die überarbeitete 12V-2×6-Buchse setzt auf kürzere Sense- und längere Power-Pins. Diese Änderung ist ohne Vorbehalte sinnvoll, da dadurch die Verbindung der 12-V-Leitungen vor den vier Sense-Pins sichergestellt wird. Sollte der Stecker also nicht richtig an der Buchse angeschlossen sein, wird die nun fehlende (durch kürzere Pins) Sense-Verbindung die ansonsten erlaubte Stromzufuhr als unzulässig kodiert. Beide 12+4-Anschlüsse sehen zwar von außen gleich aus, allerdings sorgt eine unscheinbare Kennzeichnung an der Buchse für Klarheit: Während 12VHPWR mit „H+" markiert ist, wird 12V-2×6 mit einem „H++" gekennzeichnet.

12VHPWR und 12V-2×6 sind jedoch zueinander kompatibel, Sie benötigen kein neues Netzteil. Allen Super-Grafikkarten liegt ein Adapterkabel bei, das sogar den Betrieb mit mehreren 8-Pol-Steckern erlaubt. Bei der Geforce RTX 4080 Super hängt es vom Design respektive Modell ob, ob zwei oder drei Stromkabel gebraucht werden. Die meisten Designs im PCGH-Testlabor bringen Adapter auf drei Kabel mit, nur eines ist mit zweien zufrieden: die Gainward Panther OC. Da diese keine Erhöhung des Powerlimits erlaubt, lautet die Faustregel laut aktuellem Kenntnisstand: Nur Grafikkarten, die sich jenseits 320 Watt treiben lassen, erfordern drei Kabel, die günstigsten Modell sind mit zweien zufrieden.

Energie-Effizienz

Unsere Stichproben mit diversen Spielen in Full HD bis Ultra HD bestätigen, was zu erwarten war: Die RTX 4080S bewegt sich mit Leistungsaufnahmewerten irgendwo zwischen 210 und 315 Watt im gleichen Watt-Rahmen wie die RTX 4080, im Mittel allerdings mit etwas höheren Werten. Das maximale Powerlimit von 320 Watt wird zu keiner Zeit überschritten, sofern man von kurzzeitigen Lastspitzen absieht. Das Power-Design der Founders Edition schöpft dabei voll aus der Buchse: Unter Volllast werden über 300 Watt aus dem Kabel bzw. den Kabeln bezogen, der PCIe-Slot rangiert stets unter 10 Watt.

Die Benchmarks zeugten bereits von geringen Unterschieden, doch die Leistungsaufnahme setzt dem Geschehen die Krone auf. Nachdem wir auch die Geforce RTX 4080 (Non-Super) mit dem aktuellen Treiberstand nachgetestet haben, melden unsere rund 400 Messprotokolle die folgende Watt-Differenz zwischen 4080 Super und 4080: 3,7. Wir befinden uns folglich tief in Gefilden, bei denen die elektrische Qualität des jeweiligen Musters den Ausschlag gibt. In unserem Fall ergibt sich zwar, dass das große Modell mit zusätzlichen Einheiten und höherem Speichertakt etwas stromdurstiger ist, denkbar ist jedoch auch ein anderer Ausgang. Wir haben die beiden Grafikkarten daher mit fünf Watt Differenz aufgeführt und kommen zu dem Schluss, dass sowohl Leistung als auch Effizienz gleichwertig sind. Beim Rasterizing erzielen die 4080er-Geschwister eine um rund 18 Prozent bessere Energiebilanz als die RX 7900 XTX.

Wenig überraschend liegen RTX 4080 & Super auch bei der Raytracing-Effizienz auf Augenhöhe, beide erreichen das exzellente Niveau der RTX 4090. Aufgrund der Unterschiede im Promille-Bereich bietet es sich an, nicht Nvidia-intern zu vergleichen, sondern mit AMD-Grafikkarten. Hier mündet die deutlich höhere Raytracing-Leistung aller RTX-4000-Modelle in einem klar besseren Fps/Watt-Verhältnis. So liefern RTX 4080 & S gut 60 Prozent mehr Fps pro Watt als RX 7900 XT & X.

Effizienz-Tuning

Selbstverständlich ist Undervolting respektive eine maßgeschneiderte Voltage/Frequency Curve auch bei der Geforce RTX 4080 Super möglich. Diesmal entschieden wir uns dazu, die Grenzen mit maximalem Powerlimit auszuloten, im Falle der Founders Edition sind das 355 Watt. Im Test mit dem hitzigen Metro Exodus EE in WQHD erreichen wir erneut 2,8 GHz GPU-Takt, bei der RTX 4080S sind dafür 995 Millivolt notwendig – bei RTX 4070 TiS und RTX 4070S klappte das noch mit 960 respektive 970 mV. Der Speicher verkraftet unterdessen stolze 25 GT/s. Lohn der Mühe: Die Bildrate steigt um acht Prozent – von 123 auf 133 Fps –, während die Leistungsaufnahme von 316 auf 325 Watt klettert. Ein deutlich größerer Effizienzgewinn wäre bei gesenktem Takt möglich.

Zusammenfassung

Die Geforce RTX 4080 Super ist eine erfreulich geradlinige Grafikkarte, die uns ein klares Fazit ziehen lässt: Das schnellste Modell des Super-Trios erweist sich als verbesserte RTX 4080 und ist daher insgesamt die bessere Grafikkarte als die Radeon RX 7900 XTX. Zwar bietet das AMD-Topmodell ein wenig mehr Rasterizing-Leistung, bei den übrigen Disziplinen rund um Raytracing, Energie-Effizienz sowie Upsampling-Qualität liegt jedoch die Geforce RTX 4080 Super vorn.

Die Tatsache, dass AMDs Speerspitze über 50 Prozent mehr Speicher (24 GiByte) verfügt, sollte nicht verschwiegen werden. Wer lokale Bildgenerierung oder Modellierung betreibt sowie mit riesigen Videodateien arbeitet, profitiert davon. Bei reinen Gaming-Belangen erweisen sich 16 GiByte jedoch als optimal und zukunftstauglich, sodass wir hier kein Problem sehen. Im Gegenteil, die hohe Rechenleistung der RTX 4080S, die Option auf Path-

Grafikkarte aufrüsten: Mögliche Leistungsgewinne – **Raytracing**

WQHD-Index (2.560 × 1.440)

Basis-GPU \ Aufrüst-GPU	Geforce RTX 4090	Geforce RTX 4080 Super	Geforce RTX 4080	Geforce RTX 4070 Ti Super	Geforce RTX 4070 Ti	Geforce RTX 4070 Super	Radeon RX 7900 XTX	Radeon RX 7900 XT	Geforce RTX 4070	Radeon RX 7900 GRE
Geforce RTX 3090 Ti	+ 55 %	+ 24 %	+ 22 %	+ 6 %	± 0 %	-6 %	-7 %	-18 %	-20 %	-33 %
Geforce RTX 4070 Ti	+ 54 %	+ 24 %	+ 22 %	+ 5 %	± 0 %	-6 %	-7 %	-19 %	-20 %	-33 %
Radeon RX 7900 XTX	+ 66 %	+ 33 %	+ 31 %	+ 13 %	+ 8 %	+ 1 %	± 0 %	-12 %	-14 %	-28 %
Radeon RX 7900 XT	+ 90 %	+ 52 %	+ 49 %	+ 29 %	+ 23 %	+ 15 %	+ 14 %	± 0 %	-2 %	-18 %
Geforce RTX 4070	+ 94 %	+ 55 %	+ 53 %	+ 32 %	+ 26 %	+ 17 %	+ 17 %	+ 2 %	± 0 %	-16 %
Geforce RTX 3080 10GB	+ 93 %	+ 55 %	+ 52 %	+ 32 %	+ 25 %	+ 17 %	+ 16 %	+ 2 %	± 0 %	-16 %
Radeon RX 7900 GRE	+ 130 %	+ 84 %	+ 81 %	+ 57 %	+ 49 %	+ 39 %	+ 39 %	+ 21 %	+ 19 %	± 0 %
Radeon RX 7800 XT	+ 152 %	+ 102 %	+ 99 %	+ 72 %	+ 63 %	+ 53 %	+ 52 %	+ 33 %	+ 30 %	+ 10 %
Geforce RTX 4060 Ti 16GB	+ 155 %	+ 104 %	+ 101 %	+ 74 %	+ 65 %	+ 54 %	+ 53 %	+ 34 %	+ 31 %	+ 11 %
Radeon RX 6800 XT	+ 169 %	+ 115 %	+ 112 %	+ 84 %	+ 74 %	+ 63 %	+ 62 %	+ 42 %	+ 39 %	+ 17 %
Geforce RTX 4060 Ti 8GB	+ 177 %	+ 122 %	+ 118 %	+ 89 %	+ 79 %	+ 68 %	+ 67 %	+ 46 %	+ 43 %	+ 20 %
Arc A770 16GB	+ 233 %	+ 167 %	+ 163 %	+ 127 %	+ 116 %	+ 102 %	+ 101 %	+ 76 %	+ 72 %	+ 45 %
Geforce RTX 4060	+ 248 %	+ 179 %	+ 175 %	+ 138 %	+ 125 %	+ 111 %	+ 110 %	+ 84 %	+ 80 %	+ 51 %
Radeon RX 7600 XT	+ 326 %	+ 241 %	+ 236 %	+ 191 %	+ 176 %	+ 158 %	+ 156 %	+ 125 %	+ 120 %	+ 85 %
Arc A750	+ 318 %	+ 234 %	+ 229 %	+ 185 %	+ 170 %	+ 153 %	+ 151 %	+ 120 %	+ 115 %	+ 81 %
Arc A580	+ 360 %	+ 268 %	+ 263 %	+ 214 %	+ 198 %	+ 178 %	+ 177 %	+ 143 %	+ 137 %	+ 100 %
Radeon RX 7600	+ 472 %	+ 358 %	+ 351 %	+ 290 %	+ 270 %	+ 247 %	+ 245 %	+ 202 %	+ 195 %	+ 149 %
Geforce RTX 3050	+ 500 %	+ 380 %	+ 373 %	+ 309 %	+ 288 %	+ 263 %	+ 261 %	+ 217 %	+ 209 %	+ 161 %
Radeon RX 6600	+ 620 %	+ 477 %	+ 468 %	+ 392 %	+ 366 %	+ 336 %	+ 334 %	+ 280 %	+ 271 %	+ 213 %

Grafikkarte aufrüsten: Mögliche Leistungsgewinne – **Raytracing**

UWQHD-Index (3.440 × 1.440)

Basis-GPU \ Aufrüst-GPU	Geforce RTX 4090	Geforce RTX 4080 Super	Geforce RTX 4080	Geforce RTX 4070 Ti Super	Geforce RTX 4070 Ti	Radeon RX 7900 XTX	Geforce RTX 4070 Super	Radeon RX 7900 XT	Geforce RTX 4070	Radeon RX 7900 GRE
Geforce RTX 3090 Ti	+ 63 %	+ 26 %	+ 24 %	+ 6 %	-1 %	-5 %	-8 %	-18 %	-22 %	-33 %
Geforce RTX 4070 Ti	+ 65 %	+ 28 %	+ 26 %	+ 8 %	± 0 %	-4 %	-6 %	-17 %	-21 %	-32 %
Radeon RX 7900 XTX	+ 72 %	+ 33 %	+ 31 %	+ 12 %	+ 4 %	± 0 %	-3 %	-14 %	-18 %	-29 %
Radeon RX 7900 XT	+ 99 %	+ 54 %	+ 52 %	+ 30 %	+ 21 %	+ 16 %	+ 13 %	± 0 %	-5 %	-18 %
Geforce RTX 4070	+ 109 %	+ 62 %	+ 60 %	+ 37 %	+ 27 %	+ 22 %	+ 18 %	+ 5 %	± 0 %	-14 %
Geforce RTX 3080 10GB	+ 125 %	+ 75 %	+ 72 %	+ 47 %	+ 37 %	+ 31 %	+ 28 %	+ 13 %	+ 8 %	-7 %
Radeon RX 7900 GRE	+ 142 %	+ 87 %	+ 85 %	+ 58 %	+ 47 %	+ 41 %	+ 37 %	+ 22 %	+ 16 %	± 0 %
Radeon RX 7800 XT	+ 167 %	+ 107 %	+ 104 %	+ 75 %	+ 62 %	+ 55 %	+ 51 %	+ 34 %	+ 28 %	+ 11 %
Geforce RTX 4060 Ti 16GB	+ 170 %	+ 109 %	+ 106 %	+ 77 %	+ 64 %	+ 57 %	+ 53 %	+ 36 %	+ 29 %	+ 12 %
Radeon RX 6800 XT	+ 183 %	+ 119 %	+ 116 %	+ 85 %	+ 72 %	+ 65 %	+ 60 %	+ 42 %	+ 35 %	+ 17 %
Geforce RTX 4060 Ti 8GB	+ 229 %	+ 155 %	+ 151 %	+ 115 %	+ 99 %	+ 91 %	+ 86 %	+ 65 %	+ 57 %	+ 36 %
Arc A770 16GB	+ 249 %	+ 171 %	+ 167 %	+ 128 %	+ 112 %	+ 103 %	+ 98 %	+ 76 %	+ 67 %	+ 44 %
Geforce RTX 4060	+ 320 %	+ 225 %	+ 220 %	+ 174 %	+ 154 %	+ 144 %	+ 138 %	+ 111 %	+ 101 %	+ 74 %
Radeon RX 7600 XT	+ 355 %	+ 252 %	+ 247 %	+ 197 %	+ 176 %	+ 165 %	+ 158 %	+ 129 %	+ 118 %	+ 88 %
Arc A750	+ 375 %	+ 268 %	+ 263 %	+ 211 %	+ 188 %	+ 176 %	+ 169 %	+ 139 %	+ 127 %	+ 97 %
Arc A580	+ 416 %	+ 300 %	+ 294 %	+ 238 %	+ 213 %	+ 200 %	+ 193 %	+ 160 %	+ 147 %	+ 114 %
Radeon RX 7600	+ 555 %	+ 408 %	+ 400 %	+ 328 %	+ 297 %	+ 281 %	+ 271 %	+ 229 %	+ 213 %	+ 171 %
Geforce RTX 3050	+ 575 %	+ 423 %	+ 415 %	+ 341 %	+ 309 %	+ 293 %	+ 282 %	+ 239 %	+ 223 %	+ 179 %
Radeon RX 6600	+ 720 %	+ 536 %	+ 526 %	+ 436 %	+ 397 %	+ 377 %	+ 365 %	+ 312 %	+ 292 %	+ 239 %

Grafikkarte aufrüsten: Mögliche Leistungsgewinne – **Raytracing**

Ultra-HD-Index (3.840 × 2.160)

Basis-GPU \ Aufrüst-GPU	Geforce RTX 4090	Geforce RTX 4080 Super	Geforce RTX 4080	Geforce RTX 4070 Ti Super	Geforce RTX 4070 Ti	Radeon RX 7900 XTX	Geforce RTX 4070 Super	Radeon RX 7900 XT	Geforce RTX 4070	Radeon RX 7900 GRE
Geforce RTX 3090 Ti	+ 67 %	+ 25 %	+ 23 %	+ 4 %	-6 %	-9 %	-12 %	-25 %	-26 %	-38 %
Geforce RTX 4070 Ti	+ 77 %	+ 33 %	+ 30 %	+ 10 %	± 0 %	-4 %	-7 %	-20 %	-22 %	-35 %
Radeon RX 7900 XTX	+ 84 %	+ 38 %	+ 35 %	+ 15 %	+ 4 %	± 0 %	-3 %	-17 %	-19 %	-32 %
Radeon RX 7900 XT	+ 121 %	+ 66 %	+ 62 %	+ 38 %	+ 25 %	+ 20 %	+ 16 %	± 0 %	-2 %	-18 %
Geforce RTX 4070	+ 126 %	+ 69 %	+ 66 %	+ 41 %	+ 28 %	+ 23 %	+ 19 %	+ 2 %	± 0 %	-16 %
Geforce RTX 3080 10GB	+ 141 %	+ 81 %	+ 77 %	+ 51 %	+ 36 %	+ 31 %	+ 27 %	+ 9 %	+ 7 %	-11 %
Radeon RX 7900 GRE	+ 170 %	+ 103 %	+ 99 %	+ 69 %	+ 53 %	+ 47 %	+ 42 %	+ 22 %	+ 20 %	± 0 %
Radeon RX 7800 XT	+ 188 %	+ 116 %	+ 111 %	+ 80 %	+ 63 %	+ 57 %	+ 51 %	+ 30 %	+ 27 %	+ 6 %
Geforce RTX 4060 Ti 16GB	+ 190 %	+ 118 %	+ 113 %	+ 81 %	+ 64 %	+ 58 %	+ 53 %	+ 31 %	+ 29 %	+ 7 %
Radeon RX 6800 XT	+ 208 %	+ 131 %	+ 126 %	+ 92 %	+ 74 %	+ 68 %	+ 62 %	+ 39 %	+ 36 %	+ 14 %
Geforce RTX 4060 Ti 8GB	+ 272 %	+ 179 %	+ 173 %	+ 132 %	+ 110 %	+ 103 %	+ 96 %	+ 68 %	+ 65 %	+ 38 %
Arc A770 16GB	+ 273 %	+ 180 %	+ 174 %	+ 133 %	+ 111 %	+ 103 %	+ 96 %	+ 69 %	+ 65 %	+ 38 %
Geforce RTX 4060	+ 375 %	+ 256 %	+ 249 %	+ 196 %	+ 168 %	+ 159 %	+ 150 %	+ 115 %	+ 110 %	+ 76 %
Radeon RX 7600 XT	+ 424 %	+ 293 %	+ 285 %	+ 227 %	+ 196 %	+ 185 %	+ 175 %	+ 137 %	+ 132 %	+ 94 %
Arc A750	+ 474 %	+ 330 %	+ 322 %	+ 258 %	+ 224 %	+ 212 %	+ 202 %	+ 160 %	+ 154 %	+ 112 %
Arc A580	+ 522 %	+ 367 %	+ 357 %	+ 288 %	+ 252 %	+ 239 %	+ 227 %	+ 182 %	+ 175 %	+ 130 %
Radeon RX 7600	+ 682 %	+ 486 %	+ 475 %	+ 388 %	+ 342 %	+ 326 %	+ 311 %	+ 254 %	+ 246 %	+ 189 %
Geforce RTX 3050	+ 706 %	+ 504 %	+ 492 %	+ 403 %	+ 355 %	+ 339 %	+ 324 %	+ 265 %	+ 257 %	+ 198 %
Radeon RX 6600	+ 896 %	+ 647 %	+ 632 %	+ 522 %	+ 463 %	+ 443 %	+ 424 %	+ 351 %	+ 341 %	+ 269 %

System: Intel Core i9-13900KS (8 P-Cores, 16 Threads) @ 5,7 GHz (Cache @ 5,1 GHz), MSI Z790 Carbon Wifi, 32 GiB Patriot DDR5-7600 (32-44-44-28, 2T); Windows 11 x64

■ Über 50 Prozent ■ Plus 31–50 Prozent ■ Plus 1–30 Prozent ■ Leistungsverlust!

tracing, gepaart mit den Upsampling-Optionen, ergibt die optimale Grafikkarte für anspruchsvolle Spieler, sofern man von der sündhaft teuren Geforce RTX 4090 absieht.

Einen Trumpf hat AMD im Direktvergleich jedoch: Fluid Motion Frames (AFMF). Die Option, über den Radeon-Treiber in jedem Spiel die doppelte Bildrate zu erzielen, liefert einen generellen Nutzwert. Allerdings gilt nach wie vor: In keinem uns bekannten Fall erreicht (A) FMF die Qualität von DLSS Frame Generation, denn für optimale Qualität muss das Spiel von diesem Eingriff wissen und Bewegungsvektoren bereitstellen. Dies wird bei FSR 3 Frame Generation getan, doch dieses Verfahren benötigt wie DLSS 3 Frame Generation eine Integration durch Spiele.

Zwar ist die Geforce RTX 4080 zweifellos ein „rundes" Produkt, aber reichlich unspektakulär. Ein starkes Custom-Design auf Basis der RTX 4080 (Non-Super) erreicht seit mehr als einem Jahr dieses Leistungsniveau. Die Existenzgrundlage der RTX 4080S ist Nvidias Umgang mit Preisen. Offizielle Senkungen gibt es nur in Ausnahmefällen, ohne großen Rummel und außerdem in kleinem Stil (soeben geschehen bei der RTX 4070). Die RTX 4080 Super ist somit eine Art Bote: „Seht her, liebe Leut', ich bringe euch mehr Leistung für weniger Geld!", was im Kern richtig ist, allerdings von den stark gesunkenen Marktpreisen der originalen RTX 4080 untergraben wird. RTX 4080 für 1.100 oder RTX 4080S für 1.110 Euro: Es spielt keine Rolle, derartige Angebote sind gleichwertig, sofern man vom psychologischen Faktor absieht. Diesen entscheidet die Geforce RTX 4080 Super für sich, denn sie trägt den vollen Chip, ohne Reduktion, und ist somit das Zweitbeste, was Nvidia derzeit im Gaming-Segment anbietet.

Abschließend finden Sie die Messwerte der aktuellen Founders-Editionen sowie unsere beliebten Aufrüstmatrizen. Beachten Sie bitte, dass sich die Benchmarks und Matrizen mit dem Test der RTX 4070 TiS zuvor ergänzen. Dort sehen Sie einerseits WQHD-Benchmarks in Balkenform, als auch Aufrüstmatrizen für Rasterizing. In diesem Artikel bilden wir UHD-Benchmarks ab, während die Matrizen das Leistungsplus beim Raytracing widerspiegeln. Wir hoffen, dass Ihnen diese zielgerichtete Häppchen-Aufbereitung der großen Datenmenge gefällt! Senden Sie gerne Lob und Tadel an post@pcgh.de. *(rv)*

Grafikkarten

Auszug aus Testtabelle mit 21 Wertungskriterien

Geforce ...	RTX 4090 Founders Edition	RTX 4080 Super Founders Edition	RTX 4080 Founders Edition
Hersteller/Website	Nvidia (www.nvidia.de)	Nvidia (www.nvidia.de)	Nvidia (www.nvidia.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 1.820,- (UVP)/mangelhaft	Ca. € 1.110,-/ausreichend	Nicht mehr verfügbar
PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/2815453	www.pcgh.de/preis/3111180	www.pcgh.de/preis/2815454
Grafikeinheit; GPU (Fertigung)	RTX 4090; AD102-300 (TSMC 4N)	RTX 4080 Super; AD103-400 (TSMC 4N)	RTX 4080; AD103-300 (TSMC 4N)
FP32-ALUs/Textureinheiten/ROPs	16.384/512/176	10.240/320/112	9.728/304/112
2D-Takt GPU/RAM (Spannung)	210/405 MHz (0,875 vGPU)	210/405 MHz (0,900 vGPU)	210/405 MHz (0,875 vGPU)
3D-Boosttakt GPU/RAM	2.595+/10.502 MHz	2.610+/11.502 MHz	2.580+/11.202 MHz
Ausstattung (20 %)	**1,38**	**1,68**	**1,68**
Speichermenge (Anbindung)	24.576 MiByte (384 Bit)	16.384 MiByte (256 Bit)	16.384 MiByte (256 Bit)
Speicher (Herstellerbezeichnung)	21-GT/s-GDDR6X (Micron MT61K256M32JE-21:T)	24-GT/s-GDDR6X (MT61K512M32KPA-24) @ 23 GT/s	24-GT/s-GDDR6X (MT61K512M32KPA-24) @ 22,4 GT/s
Monitoranschlüsse	3× Displayport 1.4a, 1× HDMI 2.1	3× Displayport 1.4a, 1× HDMI 2.1	3× Displayport 1.4a, 1× HDMI 2.1
Kühlung	Flow-Through-Design (Triple-Slot) mit Vapor-Chamber + 6 Heatpipes, 2× 115-mm-Axiallüfter (Push/Pull); statische, kalt-weiße Beleuchtung	Flow-Through-Design (Triple-Slot) mit Vapor-Chamber + 6 Heatpipes, 2× 115-mm-Axiallüfter (Push/Pull); statische, kalt-weiße Beleuchtung	Flow-Through-Design (Triple-Slot) mit Vapor-Chamber + 6 Heatpipes, 2× 115-mm-Axiallüfter (Push/Pull); statische, kalt-weiße Beleuchtung
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre ab Kaufdatum	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre ab Kaufdatum	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre ab Kaufdatum
Kabel/Adapter/Beigaben	4×8-auf-16-Pol-Adapter	3×8-auf-16-Pol-Adapter	3×8-auf-16-Pol-Adapter
Sonstiges	Boardpower (TGP): 450 Watt, V-förmiges PCB mit 10 verdoppelten Phasen, statische, kalt-weiße Beleuchtung	Boardpower (TGP): 320 Watt, renoviertes V-Form-PCB mit zehn GPU-Phasen ohne Dopplung, statische, kalt-weiße Beleuchtung	Boardpower (TGP): 320 Watt, PCB und Kühler wie bei 4090 (mit weniger VRM-Phasen)
Eigenschaften (20 %)	**2,61**	**2,14**	**2,18**
Temperatur GPU (2D/Spiel/Hotspot)	36/73/84 Grad Celsius	35/66/76 Grad Celsius	35/66/76 Grad Celsius
Lautheit (PWM) 2D/Spiel/Extremfall	0,0 (passiv)/3,0 (50/44 %)/3,2 (51/45 %) Sone	0,0 (passiv)/2,0 (43/40 %)/2,1 (44/41 %) Sone	0,0 (passiv)/2,1 (44/40 %)/2,3 (45/41 %) Sone
Spulenpfeifen/-zirpen (unter Last)	~0,5 Sone (Zirpen/Rasseln bei zweistelligen Fps)	~0,6 Sone (Zirpen/Rasseln bei zweistelligen Fps)	~0,6 Sone (Zirpen/Rasseln bei zweistelligen Fps)
Verbrauch 2D/Video/2 Displays*	23/35/32 Watt	17/22/23 Watt	18/20/24 Watt
Verbrauch beim Spielen**	81/268/361/442 Watt	57/280/307/317 Watt	58/266/303/315 Watt
Max. GPU-Übertaktung (UHD-stabil)	~2.900 MHz nach manueller Optimierung (+12 %)	~2.900 MHz nach manueller Optimierung (+12 %)	~2.900 MHz nach manueller Optimierung (+12 %)
Max. RAM-Übertaktung (UHD-stabil)	~11.500 MHz = 23 Gigatransfers/s (+10 %)	~12.500 MHz = 25 Gigatransfers/s (+9 %)	~12.000 MHz = 24 Gigatransfers/s (+7 %)
Voltage-/Power-Optionen in Tools?	Ja (GPU; Powerlimit bis 600 Watt = 133 %)	Ja (GPU); Powerlimit bis 355 Watt = 111 %)	Ja (GPU; Powerlimit bis 355 Watt = 111 %)
Länge/Breite Karte; Stromanschluss	30,5/5,5 cm; 1× 16-Pol (12VHPWR, H+)	30,5/5,5 cm; 1× 16-Pol (12V-2×6, H++)	30,5/5,5 cm; 1× 16-Pol (12VHPWR, H+)
Platinenmaße (Länge × Breite)	20,5 × 12 cm (exkl. PCI-Express-Kontakte)	20,5 × 12 cm (exkl. PCI-Express-Kontakte)	20,5 × 12 cm (exkl. PCI-Express-Kontakte)
Leistung im PCGH-Index (60 %)	**1,09**	**1,79**	**1,84**
FAZIT	⊕ Mit Abstand schnellste GPU ⊖ Mit Abstand teuerste GPU	⊕ Zweitschnellste Raytracing-GPU; Effizienz ⊖ Günstiger als 4080, aber trotzdem teuer	⊕ Schneller und effizienter als 3090 Ti ⊖ Für eine „Achtziger" viel zu teuer
	Wertung: **1,45**	Wertung: **1,84**	Wertung: **1,87**

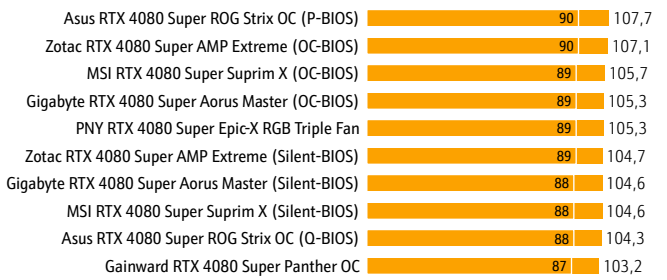
*Alle Messungen mit 4K144 respektive 4K144 + 2K120. **Psychonauts 2 mit 60-Fps-Lock/Anno 1800/Control/Höchster gemessener Gaming-Wert.

Das ist ja super: Sechs RTX-4080-Super-Customs im Test

Die RTX 4080 Super hat einen schweren Stand, zumindest auf die Leistung bezogen. Ob Sie nun eine Super- oder Non-Super verbaut haben, werden Sie nicht bemerken. Der 4080-Refresh punktet allerdings mit niedrigeren Preisen und trifft damit genau den Nerv vieler Spieler, denen die RTX 4090 einfach zu teuer und die RTX 4070 TiS nicht stark genug ist. Die PCGH-Redaktion hat sich sechs Custom-Designs genau angeschaut und liefert jetzt den Test.

Leistung: Baldur's Gate 3

3.840 × 2.160, maximale Details



System: Ryzen 7 7800X3D, DDR5-6000, MSI X670E Ace, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

P1 Ø Fps
▶ Besser

Übersicht

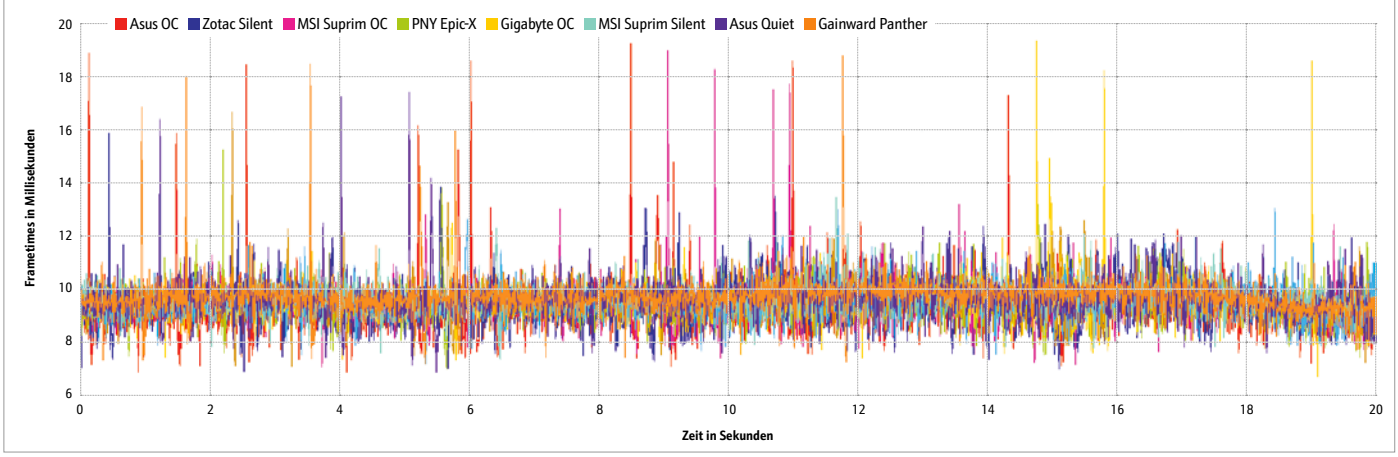
Ob Sie gerade vom Vergleichstest der RTX 4070 Ti Super kommen, oder direkt mit den 4080-Super-Designs einsteigen, wir heißen Sie herzlich willkommen. Auch hier folgt der wichtige Disclaimer: Die vorliegenden und folgenden Seiten stammen aus einer anderen Feder als der reguläre Grafikkarten-Test. Die Analysen, Werte und Benchmarks lassen sich daher nicht eins zu eins vergleichen. Dem Leser gereicht das zum Vorteil, weil das den Informationsgehalt rund um das Thema „RTX 4080 Super" erhöht.

Wir setzen auch hier auf einen starken Unterbau, bestehend aus MSI X670E Ace, AMD Ryzen 7 7800X3D und 32 GiByte DDR5-6000-Speicher. Das Netzteil stellt mit 1.600 Watt mehr als genug Leistung für alle Grafikkarten im Vergleich zur Verfügung. Last haben wir mittels hoher Grafikeinstellungen erzeugt, sodass zu jeder Zeit ein GPU-Limit vorliegt.

Da sich im Bereich der RTX 4080 (Super) generell noch größere Karten mit mehr Features als bei den 4070 Ti Super befinden, fallen die Benchmarks und Übersichten umfangreicher aus, da wir jedes BIOS untersucht haben. Mit dabei sind Designs von Asus, Gainward, Gigabyte, MSI, PNY und Zotac. Gerne hätten wir noch einen Test der „Käsereibe", der MSI RTX 4080 Super Expert geliefert, doch leider hat uns MSI stattdessen eine Suprim X zukommen lassen. Es folgt ein Update, sobald uns ein Sample vorliegt.

Links gibt es bereits einen ersten Spoiler auf die zu erwartende Leistung: Falls Sie jetzt gähnen, lesen Sie doch trotzdem bitte weiter, denn es gibt einige Überraschungen!

Baldur's Gate 3 P1-Frametime-Ausschnitt, UHD, maximale Details, weniger ist besser



Rohdaten aller Grafikkarten: A Plague Tale Requiem, UHD, max. Details, nach 30 Minuten Aufheizen

Grafikkarte (BIOS)	GPU-Temperatur Ø	VRAM-Temperatur Ø	GPU Hot Spot Ø	GPU-Takt Ø	Lüfterdrehzahl/ Sone Ø
Asus RTX 4080 Super ROG Strix OC (P-BIOS)	58 °C	60 °C	67 °C	2.730 MHz	1.150 U./Min./0,6
Asus RTX 4080 Super ROG Strix OC (Q-BIOS)	60 °C	62 °C	71 °C	2.685 MHz	1.060 U./Min./0,4
Gainward RTX 4080 Super Panther OC	66 °C	70 °C	75 °C	2.670 MHz	1.510 U./Min./1,4
Gigabyte RTX 4080 Super Aorus Master (OC-BIOS)	60 °C	60 °C	71 °C	2.700 MHz	1.500 U./Min./2,2
Gigabyte RTX 4080 Super Aorus Master (Silent-BIOS)	63 °C	64 °C	74 °C	2.700 MHz	1.337 U./Min./1,5
MSI RTX 4080 Super Suprim X (OC-BIOS)	58 °C	64 °C	67 °C	2.730 MHz	1.520 U./Min./1,4
MSI RTX 4080 Super Suprim X (Silent-BIOS)	65 °C	72 °C	76 °C	2.700 MHz	1.160 U./Min./0,5
PNY RTX 4080 Super Epic-X RGB Triple Fan	58 °C	56 °C	67 °C	2.760 MHz	1.450 U./MIn./1,0
Zotac RTX 4080 Super AMP Extreme Airo (OC-BIOS)	65 °C	60 °C	76 °C	2.715 MHz	1.510 U./Min./2,2
Zotac RTX 4080 Super AMP Extreme Airo (Silent-BIOS)	68 °C	64 °C	80 °C	2.700 MHz	1.320 U./Min./1,4

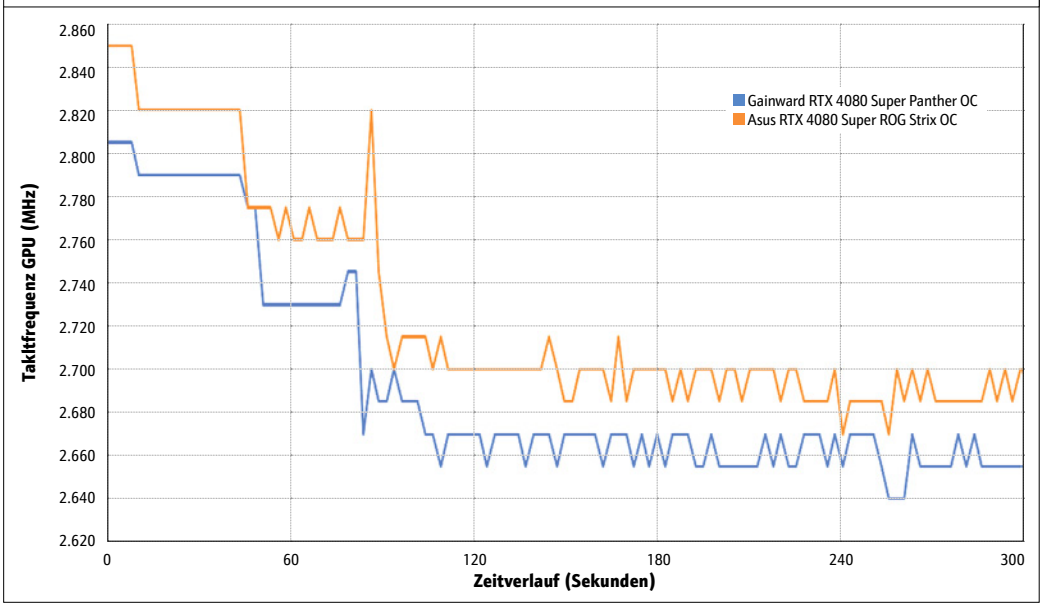
Weniger ist oft mehr

Bei den Custom-Designs der RTX 4080 Super kommen die größten Ausbaustufen der jeweiligen Kühler zum Einsatz. Viele davon haben wir auch schon auf Designs der RTX 4090 bewundern können. Der Vergleichstest dient dazu, die Stärken und Schwächen eines jeden Designs aufzuzeigen. Wir staffeln wie gehabt nach der Reihenfolge der Notenvergabe und beginnen beim Testsieger.

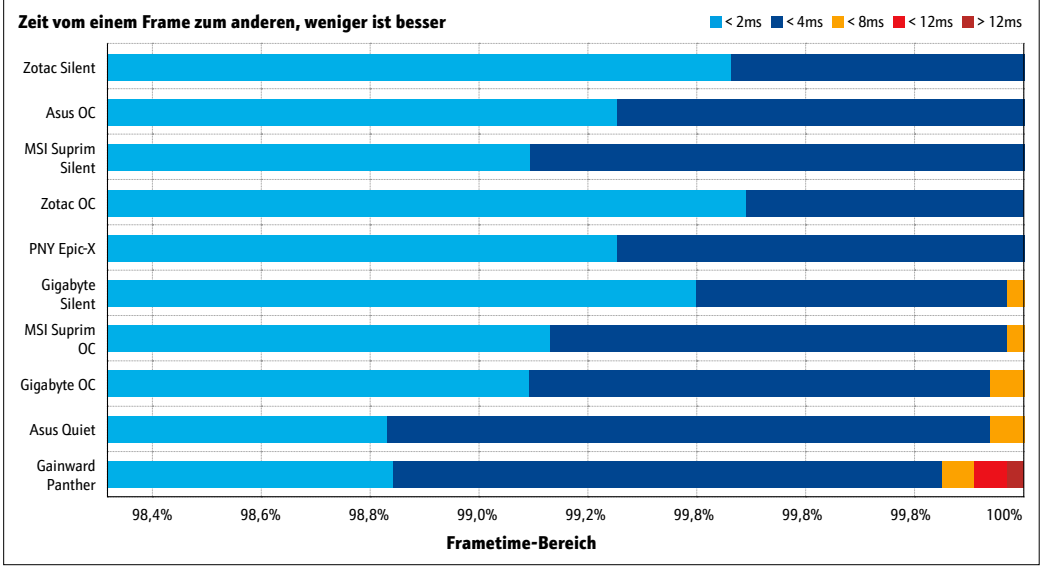
Asus RTX 4080 Super ROG Strix OC: Die „perfekte" Grafikkarte. Asus holt sich in dieser Ausgabe nicht nur eine, sondern sogar zwei Gold-Medaillen ab. Die ROG Strix in der 4080-Super-Fassung ist eine sehr schnelle Grafikkarte geworden, die nicht nur optisch, sondern auch mit inneren Werten punkten kann. Der Kühler ist so leistungsfähig, dass die Lüfter mit höchstens 0,6 Sone ihrer Arbeit flüsterleise nachgehen können. Im Quiet-BIOS sind es sogar nur noch 0,4 Sone – das ist annähernd unhörbar. Die Rohdatentabelle zeigt bei minimal geringeren Drehzahlen jedoch ein kleines Taktminus auf. Das zeigt uns: Asus hat die ROG Strix perfekt auf das P-BIOS abstimmt und daher ist dieses auch unsere Empfehlung.

Ansonsten können wir nur Positives berichten: Neben dem Dual-BIOS findet sich ein zweiter HDMI-Ausgang, massig OC-Potenzial, da man das Powerlimit auf bis zu 420 Watt erhöhen kann, und auf Wunsch schließen Sie noch weitere Kabel für eine ARGB-Synchronisierung an. Auch die Leistungsaufnahme unter 2D und 3D passt. Wir zücken den Top-Produkt-Award.

Taktverlauf: A Plague Tale Requiem, UHD, max. Details

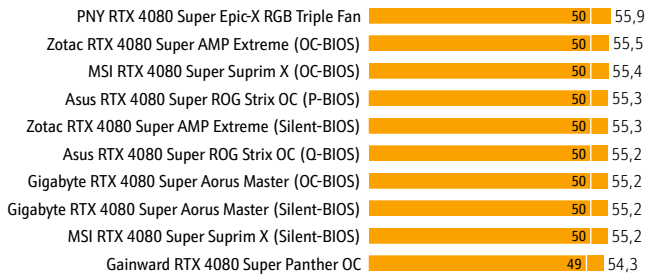


Frametime-Bereiche, A Plague Tale Requiem, UHD, max. Details



Leistung: A Plague Tale Requiem

3.840 × 2.160, maximale Details ohne Raytracing

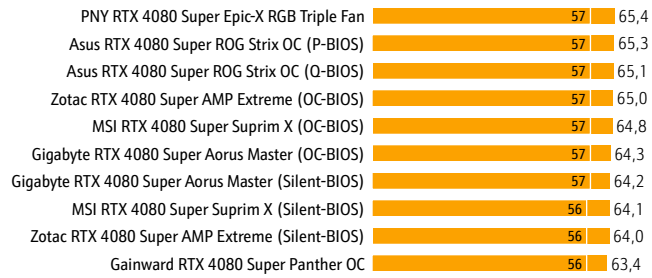


System: Ryzen 7 7800X3D, DDR5-6000, MSI X670E Ace, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

P1 | Ø Fps
▶ Besser

Leistung: Cyberpunk 2077

2.560 × 1.440, Raytracing Ultra Preset ohne Upscaling



System: Ryzen 7 7800X3D, DDR5-6000, MSI X670E Ace, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

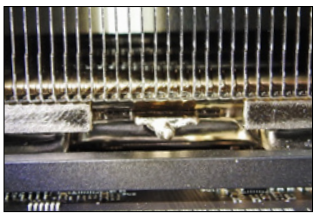
P1 | Ø Fps
▶ Besser

Asus RTX 4080 Super ROG Strix OC: Der Testsieger erhält den Top-Produkt-Award. Die Karte macht alles richtig.

Groß, kühl, schnell und dabei leiser als ein Flüstern in der Nacht: ROG Strix OC. Wir wissen nicht, welche genialen Wissenschaftler an diesem Design getüftelt haben, doch sie haben alles richtig gemacht. Die Karte belegt jeweils den ersten Platz bei der Lautstärke, der Leistung, der Ausstattung und den Eigenschaften: 0,6 Sone unter Last bei einer Leistungsaufnahme von ~306 Watt, stabile ~3 GHz mit OC, konfigurierbar bis auf 420 Watt, ein Dual-BIOS, ein riesiger Kühler, Vapor-Chamber – die Karte lässt keine Wünsche offen.

Die Dampfkammer

Eine gute Möglichkeit, die Abwärme einer GPU in den Griff zu bekommen, ist eine Vapor Chamber. Die Wannen-artige Form verbirgt sich etwas hinter dem schwarzen Halterahmen für den Kühler.



0,6 oder 0,4 Sone

Selbstverständlich gibt es ein Dual-BIOS dazu. Sie können damit zwischen „leise" und „leise" wählen. Mit dem P-BIOS hält die Karte einen etwas höheren GPU-Boost, was daher unsere Empfehlung ist.

Großes Gitter

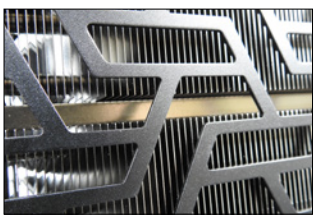
War es bei der ROG Strix RTX 4070 Ti Super noch ein nettes Detail, verdoppelt Asus bei der 4080 Super den Bereich in der Backplate für den Abwärmetransport, typisches Augenlogo inklusive.

Gainward RTX 4080 Super Panther OC: Standardkost in Schwarz, im Kontrast zur Palit RTX 4070 Ti GamingPro White

Man nehme die weiße GamingPro aus dem Vergleichstest der 4070 Ti Super, male sie schwarz an, entferne die Beleuchtung und fertig ist die „Panther OC". Tatsächlich bewegen sich beide Grafikkarten im unspektakulären Mittelfeld. Die Panther ist mit 1,4 Sone leise, aber damit im Testfeld nicht herausragend, und erreicht von allen Karten den geringsten durchschnittlichen Takt. Wir vermissen auch andere Besonderheiten: Es gibt kein Dual-BIOS, keine Möglichkeit, das Powerlimit zu erhöhen, es gibt nicht mal ein Handbuch. Dafür ist diese UVP-Karte aber günstig.

Ein Design für alle

Blättern Sie doch mal zurück zur Palit RTX 4070 TiS GamingPro White: Diese schaut hinten genauso aus wie das vorliegende Sample der Gainward Panther. Hier stammt alles aus der gleichen Fabrik.



Dicke Enden

„Gale Hunter Fan"? Wo haben wir das schon mal gesehen? Hier haben sie den gleichen Zweck: den Luftstrom zu verbessern. Das klappt bei der 4080 Super jedoch nicht so gut wie bei der 4070 Ti Super.

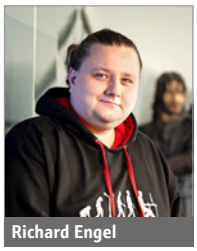
Da wäre noch Platz

Rechts neben dem Stecker wäre noch viel Platz für einen BIOS-Schalter gewesen, finden Sie nicht auch? Dazu noch ein bisschen mehr Power und die Panther hätte sich abheben können.

PNY RTX 4080 Super Epic-X RGB Triple Fan: Fokus auf das Wesentliche. Abermals ist es PNY gelungen, uns zu überraschen. Schon in der PCGH-Print 01/23 hat PNY mit der Epic-X auf der RTX 4090 überzeugt und die 4080 Super Version tritt in diese großen Fußstapfen. Der Kühler muss hier zwar „nur" noch mit 320 Watt statt 450 Watt fertig werden, das bedeutet jedoch nicht, dass PNY am Design spart: Die Karte ist mit 1,9 Kilogramm praktisch genauso schwer wie das große Vorbild. Es gibt darüber hinaus sogar Verbesserungen, die optisch bei genauerer Betrachtung ins Auge springen: Der Kühlkörper, eher dessen Kühlfinnen, sind breiter und zahlreicher vertreten. PNY nutzt tatsächlich jeden kleinen Spalt, um ihn mit Kühlfinnen vollzustopfen. Das lässt die Karte zwar insgesamt etwas klobig wirken, aber sind wir ehrlich, am Ende dürfte das wohl kaum jemanden stören. Die Lüfter arbeiten unter Last mit 1,0 Sone und sind damit zwar hörbar, jedoch sehr leise. Taktraten und Performance sind gleichermaßen auf höchstem Niveau, bei den Temperaturen gibt es sogar Gleichstand zur ungleich hochwertigeren Asus ROG Strix. Ein wenig Glück ist sicher auch dabei, was die Chipqualität angeht.

Allerdings müssen Sie sich bei der PNY mit dem zufriedengeben, was Sie bekommen, denn das Powerlimit lässt sich nicht erhöhen, was das OC-Potenzial je nach Last stark einschränkt. Wir konnten dem Chip „nur" 2.925 MHz in A Plague Tale Requiem entlocken, Asus oder MSI bieten mit ihren Giganten hier etwas mehr Potenzial. Ein Dual-BIOS liefert PNY, wie gewohnt, ebenfalls nicht mit. Aber das sind Kleinigkeiten. Was zählt, ist das, was ab Werk geliefert wird. Und das ist bei der 4080 Super Epic-X ausgezeichnet.

Asus pennt nicht beim Thema stille Kühlung „out of the box"


Richard Engel

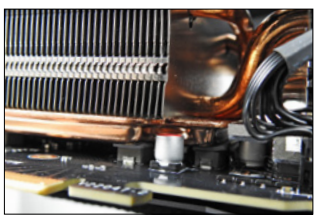
Damit sind explizit nicht (!) die maximal durchschnittlichen Kühlprodukte mit Asus-Logo gemeint – wie etwa Gehäuse oder die Kompaktwasserkühler mit Asetek-Innenleben–, sondern die Grafikkarten und Netzteile. Der (ohne Frage) Premium-Preis bleibt angesichts des im Vergleich feineren Konzepts zumindest fair für die Oberklasse. Im Test des ROG Strix Aura als ATX-3.0-Netzteil konnte ich nur hervorragende Leistung attestieren. 0,6 Sone des Lüfters nach 15 Minuten Volllast bei knapp 1.000 Watt? Sehr beeindruckend. Auch in unseren Tests der GPU-Designs ist stets Ähnliches zu beobachten. Egal, ob bei der TUF-Version der RX 7900 XTX oder die Strix hier im 4080S-Test – die Kühlung bleibt stets angenehm ruhig. Sonst mecker' ich wirklich gern. Diesen Punkt muss ich bei Asus aber loben.

MSI RTX 4080 Super Suprim X: Wuchtiger High-End-Kühler. MSI macht bei der Suprim X keine halben Sachen. Alles an diesem Design ist absolut hochwertig anzuschauen. Es glänzt, es glitzert, und beim Starten der Karte gibt es verzögerte silberne LED-Effekte, die unscheinbar, aber bestimmt die Karte in Szene setzen. Schade, dass die Optik kein Bewertungskriterium ist. Kann die Suprim X denn noch etwas gut? Ja, aber sicher. Da hätten wir das brillante Silent-BIOS, welches die 320-Watt-Karte mit nicht hörbaren 0,5 Sone auf ~65 °C (GPU) halten kann. Falls Ihnen das noch nicht zusagt, dann vielleicht das 400-Watt-BIOS und das OC-Potenzial mit stabilen 3 GHz Takt. Leider verspielt die Suprim X Bonuspunkte bei der Leistungsaufnahme: Auf dem Desktop, beim Betrieb mit zwei Monitoren oder bei UHD-Wiedergabe mit Youtube sind wir auf zu hohe Werte im Vergleich zur Konkurrenz gestoßen.

Gigabyte RTX 4080 Super Aorus Master: Gigabyte-Chef: „Wie lang und breit soll die Karte denn bloß werden?", Designer: „Ja."

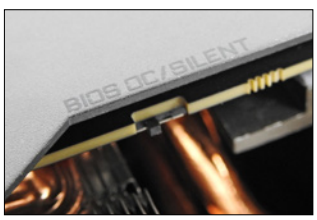
Vorhang auf für die größte und schwerste Grafikkarte, die wir bislang in den Händen hielten: Die Quad-Slot-Karte wiegt unglaubliche 2.433 Gramm, liefert ein eingebautes Display, hat im Heck eine riesige Aussparung, lässt sich auf bis zu 400 Watt treiben, ist extrem schnell und verpasst den Testsieg nur, weil Gigabytes Lüftersteuerung hier unnötig übereifrig agiert. Dieser Kühler funktioniert auf der RTX 4070 Ti Super perfekt, wie unser Test gezeigt hat. Warum hat das 4080-Super-Design nicht genauso viel Feintuning-Liebe erfahren?

Kühler ohne Ende



Heatpipes und Vapor Chamber sind aus reinem Kupfer und bilden so den typischen Gigabyte-Grafikkartenkühler-Look. Darüber befindet sich der exorbitant große Radiator der Aorus Master.

Beide nicht leise



Das OC-BIOS beschallt Ihre Ohren mit relativ lauten 2,2 Sone, das nicht langsamere Silent-BIOS dagegen mit befriedigenden 1,5 Sone. Der große Kühlkörper begünstigt eigentlich mehr Stille.

Bionische Lüfter

Die Hai-Form-Elemente auf den Lüfterblättern sollen für weniger Turbulenzen sorgen und so den Luftstrom verbessern. Angesichts der vorliegenden Werte klappt das nur bedingt.

MSI RTX 4080 Super Suprim X: Gute Ausstattung und leise Lüfter treffen auf hohe Leistungsaufnahme

Die Suprim X setzt sich gekonnt in Szene und versprüht genau den High-End-Glanz, den man sich von so einer teuren Karte wünscht. Der Kühlkörper ist mit über 2,3 Kilogramm sehr schwer und zeigt mit Silent-BIOS sein Potenzial: 0,5 Sone bei höchstens 65 °C auf dem Chip ist beeindruckend. Da ist es fast schon unverständlich, warum MSI noch ein „Gaming"-BIOS dazu liefert, welches fast dreimal so laut, aber nur rund ein Prozent schneller arbeitet. Lediglich bei der 2D-Leistungsaufnahme überzeugt die Suprim X nicht (wie bereits die RTX-4090-Version).

Aus drei mach eins

Die kleineren Designs bei MSI, wie Ventus 3x etc., verbinden nur zwei Lüfterblätter miteinander. So bestehen die Suprim-X-Lüfter aus 3×3 zusammenhängenden Lüfterblättern.

Einzigartige Struktur

Die besondere Lamellenform des Radiators finden wir bisher nur bei der Suprim X vor. Diese sind von schmal nach breit gebogen und sorgen so für einen besseren Luftstrom.

Nett, aber unnötig

Normalerweise heißen wir weitere BIOS-Versionen willkommen, in diesem Fall ist das Gaming-BIOS aber einfach zu laut konfiguriert. Nutzen Sie das Silent-BIOS – es macht die Karte besser.

PNY RTX 4080 Super XLR8 Gaming Verto Epic-X Triple Fan: Spezial-Award für den längsten Namen – ansonsten alles in Butter

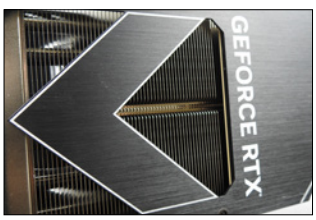
Ein hart erkämpfter, wohlverdienter zweiter Platz. Doch wie schafft es PNY, sich mit der Epic-X zwischen Giganten wie die ROG Strix oder Suprim X zu schieben? Mit Augenmerk auf zwei der wichtigsten Eigenschaften: Leistung und Lautstärke. Obwohl der Kühler keineswegs so massiv wie der der ROG Strix dimensioniert ist, erreicht die Epic-X bei genau 1,0 Sone Lautstärke die gleiche Kühlleistung. Auch die Performance ist ebenbürtig und das mit offiziell geringerem Werks-OC. Die Epic-X zeigt sich unter 2D am sparsamsten unter den Karten im Test.

Ein gutes Stück

PNY braucht keine Hai-förmigen Rotoren oder spezielle Lamellenstrukturen, um ganz weit vorn mitzuspielen. Es genügt ein einfacher Lüfter, der aus einem Stück geschnitten wird.

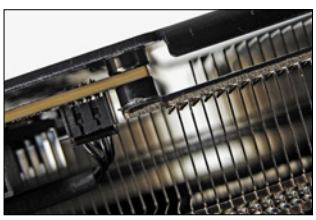
Raus mit der Wärme

Der „Pfeil", der sich auch als Aufkleber auf den Lüftern befindet, bildet die Form für die Aussparung der Backplate. Hier befördert vor allem der hintere Lüfter die Abwärme einfach nach oben ab.



Jeden Bereich genutzt

PNY nutzt bei der Epic-X jeden Millimeter, um weitere Radiatorfläche umzusetzen. Sehen Sie den winzigen Spalt, nachdem die Platine endet? Direkt danach finden sich verlängerte Kühlfinnen.

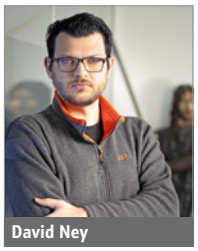


Gigabyte RTX 4080 Super Aorus Master: Groß, größer, noch größer, Gigabyte. Dieses Modell ist für alle gedacht, die ausschließlich „Grafikkarte" in ihrem System verbauen wollen. Sie werden nämlich die Gehäusewand nicht mehr zu bekommen und auch keinen Platz mehr für weitere Steckkarten haben, wenn Sie nicht gerade auf ein E-ATX-Board setzen. Die Aorus Master ist ein Design mit Quad-Slot-Kühler, das deutlich über das Mainboard und die Slotblende hinausragt. Hier zählt es als Erstes, überhaupt einmal zu prüfen, ob die Karte ins gewünschte System passt. Und wenn sie passt, raten wir Ihnen, die Grafikkarte nicht ohne die beigelegte Halterung zu installieren. Dass so ausladende Kühler überhaupt nicht nötig sind, zeigen Asus, MSI und PNY im Vergleichstest.

Lohnt sich denn dann zumindest solch ein Ungetüm? Die Kühlleistung muss doch der Wahnsinn sein. Im Fall des vorliegenden Samples müssen wir klar sagen: nein. Wir haben nach dem Test der 4070 Ti Super Aorus Master bei der 4080 Super Version nichts weniger als den Testsieger erwartet, stattdessen fällt Gigabyte in alte Gewohnheiten zurück und lässt die großen 110-mm-Lüfter mit ~1.500 Umdrehungen die Minute laufen, was in störenden 2,2 Sone Lautheit resultiert. Warum designt man dann so einen riesigen Kühlkörper? Bei der 4070 Ti waren die Lüfter perfekt austariert (max. 0,7 Sone **und** die besten Temperaturen). Beim vorliegenden Modell haben wir den Eindruck, dass man beweisen wollte, die besten Temperaturen zu haben, doch zu welchem Preis? Das Silent-BIOS bessert die Sache nur bedingt, denn hier fallen die Temperaturen zur ROG Strix OC und Suprim X zu hoch aus, während wir immer noch mit 1,5 Sone beschallt werden. Asus und MSI kühlen ihre Karten bei geringeren Temperaturen mit ~0,5 Sone.

Das gute OC-Potenzial mit 3 GHz Takt und das Display am Heck der Karte, welches sich durch die passende Software konfigurieren lässt, helfen der Aorus Master auch nicht mehr aus dem Schlamassel heraus. Hier wurde der Testsieg verspielt.

PNY zeigt den anderen mal wieder, wie es geht


David Ney

Vielleicht erinnern Sie sich noch an den Vergleichstest der RTX 4090 und wie uns PNY damals mit der Epic-X überrascht hat. Und bei der RTX 4080 Super tun sie es schon wieder. Der Kühler ist zwar nicht ganz so mächtig wie bei der großen Schwester, dennoch landet die Karte auf Platz 2 und ist zur Asus ROG Strix ebenbürtig. Ich find es putzig, wie der Hersteller bei dieser Karte wirklich jeden Millimeter freie Fläche für weitere Kühlfinnen genutzt hat. Das zeigt mal wieder, dass man keine 536 patentierten Eigenentwicklungen mit komischen Namen braucht, um konkurrenzfähig zu sein. Man muss einfach nur mit dem arbeiten, was da ist, und es maximal effizient umsetzen. Ich denke, dass ich damit meinen Aufrüstkandidaten gefunden habe, der meine RTX 3090 FE ablöst.

Zotac RTX 4080 Super AMP Extreme: Design wichtiger als alles andere. Wo sollen wir hier bloß anfangen? Die AMP Extreme weiß sich optisch definitiv in Szene zu setzen. Das Design erinnert an das von Sportwagen und Sie können die um den Kühler rund angelegte LED-Beleuchtung frei nach Ihren Wünschen anpassen. Synchronisieren können Sie diese allerdings erst, wenn Sie das beigelegte Kabel mit dem Stecker auf der Platine verbinden, der sich unter der Backplate befindet. Diese müssen Sie also abschrauben, richtig gelesen. Die 1,9 Kilogramm schwere Karte bietet des Weiteren einen BIOS-Knopf.

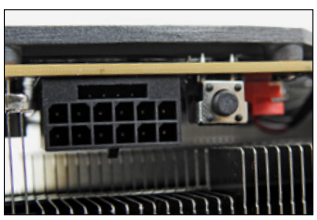
Zotac RTX 4080 Super AMP Extreme: Durchaus flott, aber leider zu laut und mit manch verwirrendem Feature

Diese Grafikkarte möchte insbesondere über die Optik punkten, was dank der zahlreichen LED-Elemente auch gelingt. Leider wollen die inneren Werte nicht so gefallen: Wir werden mit relativ (!) lauten 2,2 Sone beschallt, während die Temperaturen nicht konkurrenzfähig sind. Den ARGB-Anschluss unter der Backplate können Sie nur erreichen, wenn Sie selbige demontieren, und das größte Fragezeichen hinterlässt der BIOS-Knopf (nicht Schalter), der nicht zuverlässig funktioniert. Obendrein blinkt die Karte alle 30 Sekunden im gewählten BIOS-Modus.

Fehlt noch der Grill

Vier Reifen, ein Kühlergrill und ein Nummernschild, dann können Sie mit der AMP Extreme auf die Rennstrecke fahren. Geschmackssache, und es wäre halb so schlimm, wenn die Kühlleistung besser ausfiele.

Warum ein Knopf?



Niemand hat nach einem Knopf gefragt. Andere Hersteller verbauen einen Schalter mit Beschriftung. Hier gibt es kein Feedback, welches BIOS aktiv ist und ob die Umschaltung überhaupt funktioniert hat.

Rennstreifen

Dass Aufbauten auf Lüfterblättern nicht unbedingt helfen, hat Gigabyte aufgezeigt. Hier hätten sie vielleicht geholfen, denn die Lüfter sind mit 2,2 Sone unter Last deutlich hörbar.

Drücken Sie diesen, verändert sich das Licht einer kleinen LED auf der Rückseite der Karte. Dann passiert eine Zeit lang nichts, und dann beginnt die Karte entweder blau oder rot zu blinken. Was das bedeutet? Schauen Sie gerne ins Handbuch, da finden Sie nämlich keine Information dazu. Die Konkurrenz löst das über einfache Schiebeschalter mit Beschriftung daneben. Doch warum einfach, wenn es auch kompliziert geht? Jenachdem, welche Farbe blinkt, wird mal, mal nicht, das jeweilige BIOS für den nächsten Neustart übernommen. Damit Sie ja auch nicht vergessen, welches BIOS gerade aktiv ist, wird die AMP Extreme Sie alle 30 Sekunden daran erinnern und von der Regenbogen-Optik auf das blinkende Rot oder Blau schalten. Die Karte gibt sich auch sonst alle Mühe, nicht zu überzeugen: Die großen Lüfter begrüßen Sie mit lauten 2,2 Sone unter Last, auch im Silent-BIOS sind noch gut hörbare 1,4 Sone drin. Und dann fällt die Leistungsaufnahme unter 2D noch negativ auf. Schade, doch Finger weg.

Gainward RTX 4080 Super Panther OC: Bleibt hinter den Erwartungen. Es gibt einen Markt für Grafikkarten, der keine 2,5 Kilogramm schweren Designs mit unzähligen LEDs benötigt. Die Panther OC ist so eine Karte. Komplett in Schwarz gehalten, stören hier keine unnötigen Spielereien das Gesamtbild. Der Kühler liefert durchschnittlich gute Leistungen und mit 1,4 Sone ist die Karte zwar gut hörbar, jedoch nicht störend laut. Allerdings zählt am Ende das, was „hinten" herauskommt und das reicht bei der Panther OC einfach nicht. Obwohl das Design ab Werk übertaktet ist, treffen wir auf die geringsten durchschnittlichen Taktraten. Das bringt der Panther OC den jeweils letzten Platz in allen Leistungstests ein. Abzüge gibt es in der B-Note auch bei anderen Dingen, so fehlt ein Dual-BIOS, es gibt keine drei Jahre Garantie und auf ein Handbuch verzichtet man ganz. So bleibt am Ende nur die Grafikkarte übrig, die wir bewerten können. Diese ist preiswert, liefert aber insgesamt weniger als die Zotac AMP Extreme.

Grafikkarten

Auszug aus Testtabelle mit 21 Wertungskriterien

Produktname	Geforce RTX 4080 Super ROG Strix OC	Geforce RTX 4080 Super XLR8 Gaming Verto Epic-X RGB Triple Fan	Geforce RTX 4080 Super 16G Suprim X
Hersteller/Website	Asus (www.asus.com/de)	PNY (www.pny.com/en-eu)	MSI (de.msi.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Bei Redaktionsschluss nicht lieferbar (ca. € 1.250,-)	Ca. € 1.220,-/mangelhaft	Bei Redaktionsschluss nicht lieferbar (ca. € 1.200,-)
PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/3096612	www.pcgh.de/preis/3106991	www.pcgh.de/preis/3101920
Grafikeinheit; GPU (Fertigung)	RTX 4080 Super; AD103-400 (TSMC 4N)	RTX 4080 Super; AD103-400 (TSMC 4N)	RTX 4080 Super; AD103-400 (TSMC 4N)
FP32-ALUs/Textureinheiten/ROPs	10.240/320/112	10.240/320/112	10.240/320/112
2D-Takt GPU/RAM (Spannung)	210/405 MHz (0,920 vGPU)	210/405 MHz (0,920 vGPU)	210/405 MHz (0,920 vGPU)
3D-Boosttakt GPU/RAM (OC)	2.640+/11.502 MHz (Werks-OC)	2.595+/11.502 MHz (Werks-OC)	2.640+/11.502 MHz (Werks-OC)
Ausstattung (20 %)	**1,58**	**1,70**	**1,70**
Speichermenge (Anbindung)	16.384 MiByte (256 Bit)	16.384 MiByte (256 Bit)	16.384 MiByte (256 Bit)
Speicher (Herstellerbezeichnung)	24-GT/s-GDDR6X (MT61K512M32KPA-24) @ 23 GT/s	24-GT/s-GDDR6X (MT61K512M32KPA-24) @ 23 GT/s	24-GT/s-GDDR6X (MT61K512M32KPA-24) @ 23 GT/s
Monitoranschlüsse	3× Displayport 1.4a, 2× HDMI 2.1	3× Displayport 1.4a, 1× HDMI 2.1	3× Displayport 1.4a, 1× HDMI 2.1
Kühlung	Eigendesign (Triple-Slot) mit Vapor-Chamber + Heatpipes, 3× 105-mm-Axiallüfter, kunststoffverkleidet	Eigendesign (Triple-Slot) mit Heatpipes, 3× 100-mm-Axiallüfter; beleuchtetes Logo	Eigendesign (Quad-Slot) mit Vapor-Chamber + Heatpipes, 3× 95-mm-Axiallüfter
Gewicht	2.326 Gramm	1.898 Gramm	2.364 Gramm
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre ab Kaufdatum	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre ab Kaufdatum	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre ab Kaufdatum
Kabel/Adapter/Beigaben	3×8-auf-16-Pol-Adapter, Klettverschlüsse für Kabel, Halter für Gehäuse, Pappaufsteller	3×8-auf-16-Pol-Adapter, Halter (verschraubbar)	3×8-auf-16-Pol-Adapter, Halter, Mauspad
Sonstiges	Boardpower (TGP): 320 Watt, ARGB-Kranz + zwei Lüfteranschlüsse (PWM) am Heck, Dual-BIOS, Kühler ragt über Platine hinaus, extrem schwer	Boardpower (TGP): 320 Watt, kein Dual-BIOS, Konzentration auf mächtigen Kühlkörper	Boardpower (TGP): 320 Watt, Silber-LED Beleuchtung an Lüftern und Header (Logo), Backplate teilweise beleuchtet, massiver Kühler, Dual-BIOS
Eigenschaften (20 %)	**1,80**	**1,94**	**2,08**
Temperatur GPU (2D/Spiel/Hotspot)	P: 29/58/67 – Q: 30/60/71 Grad Celsius	28/58/67 Grad Celsius	OC: 30/58/67 – Silent: 30/65/76 Grad Celsius
Lautheit Spiel	P: 0,6 Sone – Q: 0,4 Sone	1,0 Sone	OC: 1,4 Sone – Silent: 0,5 Sone
Spulenpfeifen/-zirpen (unter Last)	~0,3 Sone (Zirpen/Rasseln bei zweistelligen Fps)	~0,3 Sone (Zirpen/Rasseln bei zweistelligen Fps)	~0,3 Sone (Zirpen/Rasseln bei zweistelligen Fps)
Verbrauch 2D/Video/2 Displays	14/24/25 Watt	12/19/18 Watt	30/37/38 Watt
Verbrauch beim Spielen	P: 306 Watt – Q: 311 Watt	315 Watt	OC: 315 Watt – Silent: 317 Watt
Max. GPU-Übertakt. (UHD-stabil)	~3.030 MHz nach manueller Optimierung (+15 %)	~2.925 MHz nach manueller Optimierung (+13 %)	~3.000 MHz nach manueller Optimierung (+14 %)
Max. RAM-Übertakt. (UHD-stabil)	~13.000 MHz = 26 Gigatransfers/s (+13 %)	~13.000 MHz = 26 Gigatransfers/s (+13 %)	~13.000 MHz = 26 Gigatransfers/s (+13 %)
Voltage-/Power-Optionen in Tools?	Ja (GPU); Powerlimit bis 420 Watt = 131 %)	Ja (GPU); Powerlimit maximal 320 Watt = 100 %)	Ja (GPU); Powerlimit maximal 400 Watt = 125 %)
Länge/Breite Karte; Stromanschluss	35,7/6,9 cm; 1× 16-Pol (12V-2×6, H++)	32,6/6,8 cm; 1× 16-Pol (12V-2×6, H++)	33,4/7,5 cm; 1× 16-Pol (12V-2×6, H++)
Platinenmaße (Länge × Breite)	21,9 × 12,8 cm (exkl. PCI-E-Kontakte)	21,3 × 12,1 cm (exkl. PCI-E-Kontakte)	26,7 × 12,8 cm (exkl. PCI-E-Kontakte)
Leistung im PCGH-Index (60 %)	**1,69**	**1,73**	**1,69**
FAZIT	⊕ Schnell, leise, OC-Potential, Ausstattung, 2D-Verbrauch, hohes Powerlimit, Top-Karte	⊕ Ausgefeilter Kühler, Leistung, Lautstärke ⊖ Kein großes OC-Potential durch BIOS	⊕ Wuchtig, schnell, Silent-BIOS perfekt ⊖ Gaming-BIOS zu laut, 2D-Verbrauch
	Wertung: **1,69**	Wertung: **1,76**	Wertung: **1,77**

Zusammenfassung

Asus, MSI und PNY liefern genau die Gesamtpakete ab, die man sich von einer Grafikkarte für diesen Preis wünscht. Sie sind schnell, dabei nicht zu laut und lassen sich optisch in die verschiedensten Systeme integrieren. Die Asus ROG Strix ist über jeden Zweifel erhaben: High-End-Leistung trifft hier auf konkurrenzlos leise Lautheit. Genau das können wir im Grunde auch zur PNY Epic-X und MSI Suprim X sagen. Empfehlenswert sind alle drei, am besten werfen Sie eine Münze.

Weniger gut und mit vielen Fragezeichen lässt uns die Gigabyte Aorus Master zurück. Wie kann das nahezu gleiche Design bei der 4070 Ti Super so gut abschneiden und dann bei der 4080 Super so versagen? Es sind dabei nicht einmal die Fps oder die Temperaturen an sich, es ist einfach die hohe Lautstärke, welche die Lüfter an den Tag legen. Asus gelingen mit der ROG Strix bei 0,4 Sone Lautheit bessere Temperaturen, als Gigabyte sie bei 2,2 Sone mit der Aorus Master zustande bringt. Hier wurde der Testsieg verspielt.

Die letzten beiden Plätze gehen an Zotac und Gainward. Letztere bekommt die Leistung nicht auf die Straße, ist zwar hörbar, aber nicht störend laut. und leistet sich ansonsten nur Schwächen bei der Ausstattung. Zotac dagegen hat mit der AMP Extreme ein kurioses Stück Hardware geschaffen, was durch zu laute Lüfter, fehlendes Feedback bei der Wahl der BIOS-Version und blinkende LEDs störend auffällt. Auch die Leistung könnte höher sein. Damit bleibt die Karte hinter ihren Möglichkeiten. *(dn)*

Fazit PCGH

Wenn, dann richtig

Dieser Vergleichstest hat aufgezeigt, dass man mit Bewährtem durchaus auf dem Siegertreppchen landen kann. Asus ist konkurrenzlos (auch beim Preis), wohingegen MSI und Gigabyte unbedingt die Lüftersteuerung überarbeiten sollten, zumindest im jeweiligen OC/Gaming-BIOS. Gainward schafft mit der Panther ein unauffälliges Design, leider ohne Besonderheiten.

Grafikkarten

Auszug aus Testtabelle mit 21 Wertungskriterien

Produktname	Geforce RTX 4080 Super Aorus Master	Geforce RTX 4080 Super AMP Extreme	Geforce RTX 4080 Super Panther OC
Hersteller/Website	Gigabyte (www.gigabyte.com/de)	Zotac (www.zotac.com/us/de)	Gainward (www.gainward.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Bei Redaktionsschluss nicht lieferbar (ca. € 1.250,-)	Bei Redaktionsschluss nicht lieferbar (ca. € 1.200,-)	Bei Redaktionsschluss nicht lieferbar (ca. € 1.150,-)
PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/3097164	www.pcgh.de/preis/3104546	www.pcgh.de/preis/3096980
Grafikeinheit; GPU (Fertigung)	RTX 4080 Super; AD103-400 (TSMC 4N)	RTX 4080 Super; AD103-400 (TSMC 4N)	RTX 4080 Super; AD103-400 (TSMC 4N)
FP32-ALUs/Textureinheiten/ROPs	10.240/320/112	10.240/320/112	10.240/320/112
2D-Takt GPU/RAM (Spannung)	210/405 MHz (0,920 vGPU)	210/405 MHz (0,920 vGPU)	210/405 MHz (0,910 vGPU)
3D-Boosttakt GPU/RAM (OC)	2.625+/11.502 MHz (Werks-OC)	2.610+/11.502 MHz (Werks-OC)	2.580+/11.502 MHz (Werks-OC)
Ausstattung (20 %)	2,15	1,88	2,20
Speichermenge (Anbindung)	16.384 MiByte (256 Bit)	16.384 MiByte (256 Bit)	16.384 MiByte (256 Bit)
Speicher (Herstellerbezeichnung)	24-GT/s-GDDR6X (MT61K512M32KPA-24) @ 23 GT/s	24-GT/s-GDDR6X (MT61K512M32KPA-24) @ 23 GT/s	24-GT/s-GDDR6X (MT61K512M32KPA-24) @ 23 GT/s
Monitoranschlüsse	3× Displayport 1.4a, 1× HDMI 2.1	3× Displayport 1.4a, 1× HDMI 2.1	3× Displayport 1.4a, 1× HDMI 2.1
Kühlung	Gigantisches Design (Quad-Slot) mit Vapor-Chamber + Heatpipes, 3× 110-mm-Axiallüfter, riesiger Aussparung in der Backplate und eingebautem Display	Eigendesign (Triple-Slot) + Heatpipes, 3× 100-mm-Axiallüfter	Eigendesign (Triple-Slot) mit Heatpipes, 3× 95-mm-Axiallüfter, Metall-Backplate, keinerlei Beleuchtung
Gewicht	2.433 Gramm	1.904 Gramm	1.475 Gramm
Handbuch; Garantie	Quick Guide (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (engl.); 3 Jahre (5 nach Registrierung)	Kein Handbuch; 2 Jahre (Abwicklung über Händler)
Kabel/Adapter/Beigaben	3×8-auf-16-Pol-Adapter, Metall-Aufkleber, Halterahmen	2×8-auf-16-Pol-Adapter, GPU-Ständer, Figur-Aufsteller, ARGB-Kabel	2×8-auf-16-Pol-Adapter
Sonstiges	Boardpower (TGP): 320 Watt, ARGB-Elemente, Mini-Display am Header für erweiterte Konfiguration, drehzahlbedingte ARGB-Beleuchtung der Lüfter, Dual-BIOS, Kühler ragt deutlich über Platine hinaus	Boardpower (TGP): 320 Watt, Dual-BIOS (Knopf, nicht Schalter), ARGB-Anschluss (Backplate muss entfernt werden zum Erreichen)	Boardpower (TGP): 320 Watt, kein Dual-BIOS, Kühler ragt deutlich über Platine hinaus
Eigenschaften (20 %)	1,99	2,24	2,02
Temperatur GPU (2D/Spiel/Hotspot)	OC: 29/60/71 – Silent: 30/63/74 Grad Celsius	OC: 29/65/76 – Silent 30/68/80 Grad Celsius	33/66/75 Grad Celsius
Lautheit Spiel	OC: 2,2 Sone – Silent: 1,5 Sone	OC: 2,2 Sone – Silent: 1,4 Sone	1,4 Sone
Spulenpfeifen/-zirpen (unter Last)	~0,3 Sone (Zirpen/Rasseln bei zweistelligen Fps)	~0,3 Sone (Zirpen/Rasseln bei zweistelligen Fps)	~0,4 Sone (Zirpen/Rasseln bei zweistelligen Fps)
Verbrauch 2D/Video/2 Displays	17/24/26 Watt	27/35/34 Watt	16/25/26 Watt
Verbrauch beim Spielen	OC: 310 Watt – Silent: 310 Watt	OC: 323 Watt – Silent: 327 Watt	307 Watt
Max. GPU-Übertakt. (UHD-stabil)	~3.000 MHz nach manueller Optimierung (+14 %)	~2.955 MHz nach manueller Optimierung (+13 %)	~2.850 MHz nach manueller Optimierung (+10 %)
Max. RAM-Übertakt. (UHD-stabil)	~13.100 MHz = 26 Gigatransfers/s (+13 %)	~13.000 MHz = 26 Gigatransfers/s (+13 %)	~13.000 MHz = 26 Gigatransfers/s (+13 %)
Voltage-/Power-Optionen in Tools?	Ja (GPU); Powerlimit bis 400 Watt = 125 %)	Ja (GPU); Powerlimit bis 352 Watt = 110 %)	Ja (GPU); Powerlimit maximal 320 Watt = 100 %)
Länge/Breite Karte; Stromstecker	35,5/7,2 cm; 1× 16-Pol (12V-2×6, H++)	35,4/6,6 cm; 1× 16-Pol (12V-2×6, H++)	32,8/6,2 cm; 1× 16-Pol (12V-2×6, H++)
Platinenmaße (Länge × Breite)	22,3 × 12,8 cm (exkl. PCI-E-Kontakte)	23,3 × 12,0 cm (exkl. PCI-E-Kontakte)	17,2 × 9,9 cm (exkl. PCI-E-Kontakte)
Leistung im PCGH-Index (60 %)	1,69	1,73	1,73
FAZIT	⊕ Schnell, OC-Potential ⊖ Lautstärke, Platzbedarf	⊖ LEDs blinken alle 30 Sekunden und zeigen BIOS-Wahl, Lautstärke, Verbrauch	⊕ Leicht und unauffällig ⊖ Unter Last immer powerlimtiert
	Wertung: **1,84**	Wertung: **1,86**	Wertung: **1,88**

AMD Ryzen 5 8500G im Kurztest

Warum dieser Prozessor unserer Ansicht nach nichts im Desktop verloren hat, klärt dieser Test. Wir wissen nun jedenfalls, warum AMD die APU nicht sampled.

Ein Sechskerner mit 5 GHz Takt, zwölf Threads, einer RDNA-3-Grafikeinheit und der schnellen Zen-4-Architektur für keine 200 Euro soll keinen Kauf wert sein, obwohl wir den Ryzen 7600 mit fast identischer Spezifikation empfehlen? Das möchten wir aufschlüsseln, denn so einfach ist es beim Ryzen 5 8500G leider nicht. Wir bedanken uns bei Zed Up für die Leihstellung.

Auf dem Papier sieht alles super aus. Auch bei der Präsentation der Ryzen-8000-Prozessoren für den Desktop hat AMD ausschließlich mit großen Zahlen um sich geworfen. Flüssiges Full-HD-Gameplay, Frame Generation, schnelle Zen-4-Kerne, über 5 GHz Takt, hohes OC-Potenzial, das Leistungsplus durch die erhöhte TDP-Freigabe, KI-Beschleunigung – doch all das bietet ein Ryzen 5 8500G *nicht*.

Was AMD nicht so gerne verrät, ist, dass sich hinter den sechs Kernen des 8500G nur zwei vollwertige Zen-4-Kerne verstecken. Die anderen vier sind sogenannte Zen-4c-Kerne. Diese können Sie sich als geschrumpfte Zen-4-Kerne vorstellen, denn außer einer 50-prozentigen Beschneidung beim L3-Cache weisen diese Cores unter der Haube die gleichen Spezifikationen wie „richtige" Kerne auf. Allerdings takten diese viel niedriger als die großen. Der Basistakt für einen c-Kern beträgt nur 3,2 GHz, während unter Last maximal 3,7 GHz anliegen – eher jedoch dauerhafte 3,3 GHz, bei Last auf mehreren Kernen. Wer jetzt an Intels E-Cores denkt, liegt zwar gedanklich nicht daneben, sollte allerdings beachten, dass die Intel-Kerne auf eine andere Architektur setzen, während AMDs „Zwerge" nur etwas geringer takten.

Im neuen CPU-Testparcours, den wir Ihnen bereits in der vorigen Ausgabe vorgestellt haben, reicht es gerade einmal für die Spiele-Leistung eines Ryzen 5 5600. Ein 8600G ist zwar nicht viel schneller, erreicht aber zumindest das Niveau der Zen-3-Achtkerner. Die Krux am 8500G sind jedoch nicht nur seine c-Kerne, sondern die nur vier vorhandenen 4.0-Lanes für Grafikkarten. Richtig gelesen, effektiv bietet diese „topmoderne" Zen-4-APU damit so viel Bandbreite wie Prozessoren aus dem Jahr 2011. Beachten Sie das, wenn Sie Grafikkarten mit dem 8500G verbinden möchten – das kann üble Folgen für die Performance haben.

Es gibt allerdings eine Sache, die der 8500G richtig macht: sparsam sein. Allerdings haben wir dabei das Gefühl, am Desktop eine extrem beschnittene Mobile-CPU zu verwenden. *(dn)*

Prozessor	AMD Ryzen 5 8500G
PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/3096335
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 190,-/3+
Für Mainboards mit ...	Sockel AM5
Codename	Phönix
Anzahl Kerne/Threads	2+4c/12t
Basistakt (Turbo für alle und einen Kern)	4,10/3,20 GHz, (5,00/3,30-5,00/3,70 GHz)
L1-Cache (Daten/Befehle, je Kern)	32 KiByte/32 KiByte
L2-Cache (je Kern)/LLC (gesamt)	1.024 KiByte/16 MiByte
Heatspreader, Fertigung	Wärmeleitpaste, TSMC N4
Ausstattung (20 % der Endnote)	**3,85**
Integrierte Grafikeinheit (IGP)	RDNA 3 (4 CU/256 SP)
IGP-Funktionen	4x Display Support, AMD Eyefinity, AMD FreeSync 2, AV1 decode, H.265 encode/decode, VP9 encode/decode, DirectX 12.1, OpenGL 4.5, Vulkan 1.0
Befehlssätze und Erweiterungen	AES-NI, AMD-V, AVX, AVX-512, AVX2, FMA3, MMX(+), SHA, SSE, SSE2, SSE3, SSE4.1, SSE4.2, SSE4a, x86-64
AI-Beschleuniger (NPU)	Nicht vorhanden
Integrierte PCI-Express-Lanes	16× PCI-Express 4.0 (nur 4× für Grafikkarten!)
Eigenschaften (20 % der Endnote)	**2,57**
Offener Multiplikator	Nein
Speicherkanäle/Speicherspezifikation	2× DDR5-5200
ECC-Support	Nicht unterstützt
TDP laut Hersteller	65 Watt
TDP Boost (AMD=PPT / Intel=PL2)	88 Watt
Leistungsaufnahme (X4/Starfield/V-Ray)*	30/38/57 Watt
Leistungsaufnahme Spiele (Durchschnitt)	32 Watt
Leistungsaufnahme Anwendungen (Durchschnitt)	38 Watt
Effizienz Gesamt (25 Benchmarks)	100 Prozent
Leistung (60 % der Endnote)	**3,62**
Spiele-Index (Avg)	60,2 Prozent
Anwendungs-Index	48,5 Prozent
FAZIT	⊕ So sparsam wie eine Mobile-CPU – im Desktop ⊖ c-Kerne sehr langsam; nur vier GPU-Lanes Wertung: **3,46**

*Angabe dient nur der Information, gewertet wird die Effizienz über alle Spiele und Anwendungen

Prozessor-Leistungsindex

Preis-/Leistungsindex | Effizienz-Index (Spiele-Verbrauch) | Gesamtindex | Spiele | Anwendungen

BESSER ▶
Normierte Leistung

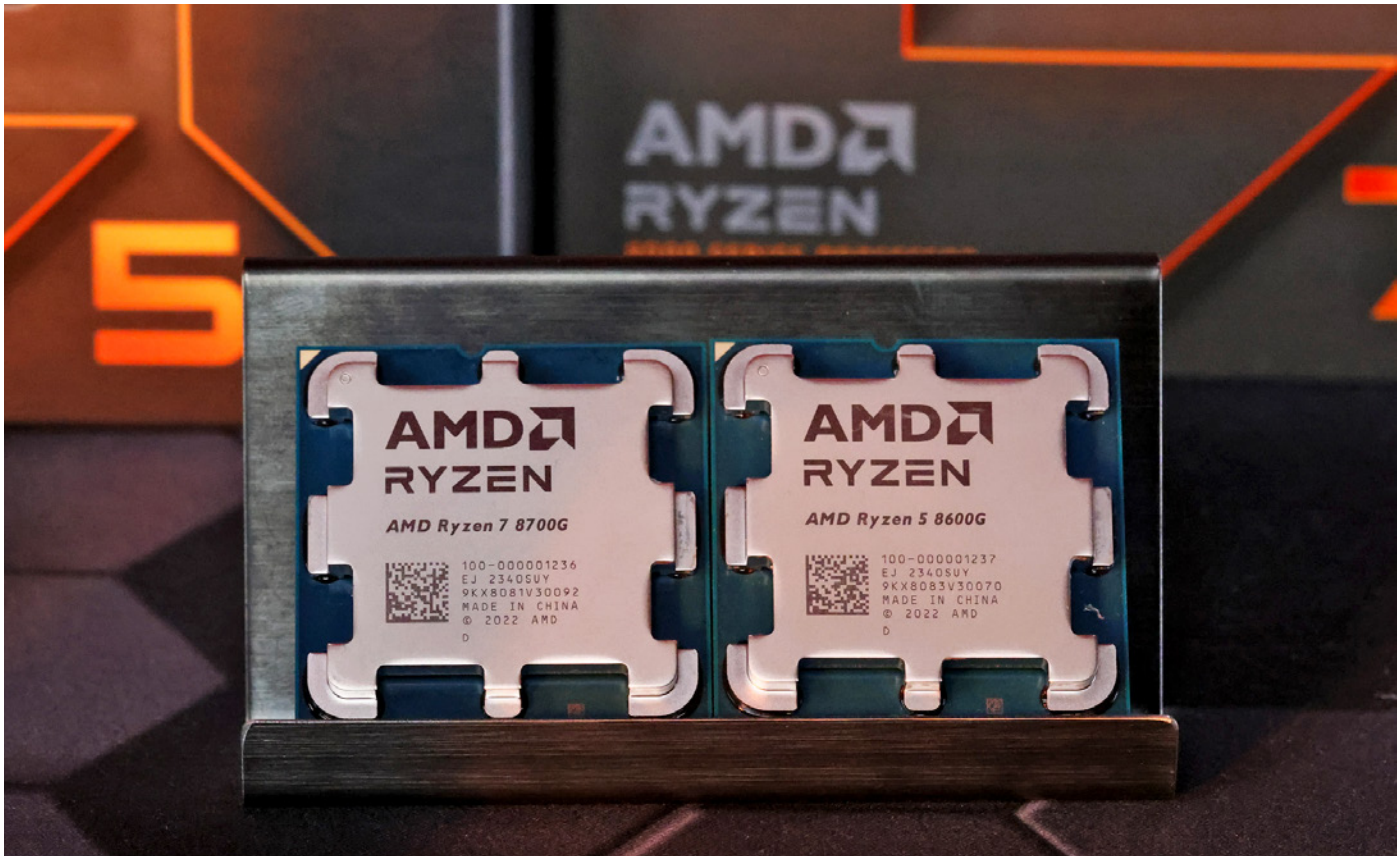
CPU	Gesamtindex	Spiele	Anwendungen	Preis-/Leistungsindex	Effizienz-Index (Spiele-Verbrauch)	ATLAS	BG3	F1 23	HGL	LotF	MSFS	R&C	STAR	ANNO	STL	X4	CP77	3DMAX	7ZIP-K	7ZIP-D	HAND	V-RAY	CORO
Intel Core i9-14900K (5,70/4,40 GHz – 8p+16e/32t – So. 1700)	100 %	100,0 %	100,0 %	37,5 % – 610 €	43,6 % – 156 W	189	115	146	74	160	71	163	122	68	95	74	112	15815	145315	205750	118	26177	12161
Intel Core i9-13900K (5,50/4,30 GHz – 8p+16e/32t – So. 1700)	97,8 %	97,2 %	98,2 %	37,2 % – 600 €	46,5 % – 141 W	188	114	143	71	156	68	161	121	67	90	75	111	15425	145498	198108	122	25709	11751
Intel Core i7-14700K (5,50/4,30 GHz – 8p+12e/28t – So. 1700)	95,8 %	92,9 %	97,8 %	52,6 % – 415 €	42,0 % – 157 W	185	113	144	64	159	69	161	124	65	95	74	112	14471	138265	185241	127	22151	10777
AMD Ryzen 9 7950X3D (5,1 GHz – 16c/32t – So. AM5)	94,7 %	87,4 %	99,6 %	34,6 % – 620 €	81,3 % – 68 W	168	129	183	73	129	88	145	115	67	96	72	107	14278	144928	227188	157	27982	12157
Intel Core i7-13700K (5,30/4,20 GHz – 8p+8e/24t – So. 1700)	92,1 %	86,6 %	95,7 %	50,4 % – 415 €	44,0 % – 143 W	184	109	142	64	155	64	154	121	64	94	74	110	12733	125857	150967	136	20735	9692
AMD Ryzen 7 7800X3D (5 GHz – 8c/16t – So. AM5)	85,9 %	64,8 %	99,9 %	51,0 % – 375 €	100,0 % – 53 W	183	129	166	66	158	85	127	118	63	109	73	108	8196	102648	123564	250	14543	6305
Intel Core i5-13600K (5,10/3,90 GHz – 6p+8e/20t – So. 1700)	84,2 %	75,5 %	90,0 %	61,4 % – 310 €	49,9 % – 108 W	181	103	140	61	145	62	141	112	63	88	64	102	10341	110122	122160	176	16067	7430
AMD Ryzen 9 7950X (5,4 GHz – 16c/32t – So. AM5)	82,7 %	89,5 %	78,1 %	37,3 % – 510 €	48,2 % – 110 W	139	92	137	55	130	58	124	101	44	85	50	86	16198	137863	243794	146	29857	13042
Intel Core i9-12900K (4,90/3,70 GHz – 8p+8e/24t – So. 1700)	78,1 %	76,6 %	79,2 %	41,9 % – 425 €	41,2 % – 127 W	173	90	123	53	123	54	125	103	50	82	55	77	11736	87320	130450	154	17709	8161
AMD Ryzen 9 7900 (4,7 GHz – 12c/24t – So. AM5)	74,1 %	73,2 %	74,6 %	45,1 % – 375 €	63,4 % – 80 W	152	88	124	52	128	54	115	86	43	86	50	77	11078	120138	174269	189	19584	8422
Intel Core i7-12700K (4,70/3,60 GHz – 8p+4e/20t – So. 1700)	73,8 %	69,9 %	76,4 %	54,1 % – 310 €	39,9 % – 119 W	167	85	121	52	117	51	115	99	49	80	55	85	10035	81731	106357	181	14827	6922
AMD Ryzen 7 7700X (5,45 GHz – 8c/16t – So. AM5)	73,2 %	66,1 %	78,0 %	55,2 % – 300 €	59,1 % – 76 W	174	90	138	56	125	55	110	100	44	87	45	86	9138	94362	127319	233	15159	6552
AMD Ryzen 7 5800X3D (4,45 GHz – 8c/16t – So. AM4)	71,2 %	55,2 %	81,8 %	56,8 % – 280 €	68,7 % – 63 W	147	105	143	55	119	73	103	94	50	95	60	88	7240	84214	106867	292	10951	4690
Intel Core i5-14500 (4,60/3,70 GHz – 6p+8e/20t – So. 1700)	67,7 %	62,8 %	71,0 %	59,1 % – 260 €	51,6 % – 83 W	164	79	126	53	112	46	110	90	47	57	49	77	9297	73965	89835	249	11302	5081
AMD Ryzen 9 5950X (4,8 GHz – 16c/32t – So. AM4)	66,9 %	69,0 %	65,5 %	38,8 % – 395 €	48,1 % – 97 W	108	80	111	47	104	50	101	84	39	77	44	70	11444	107138	196632	185	19768	8385
AMD Ryzen 5 5600X3D (4,35 GHz – 6c/12t – So. AM4)	66,9 %	49,0 %	78,7 %	49,6 % – 300 €	67,5 % – 88 W	137	101	138	57	118	67	101	89	50	95	54	80	5758	70017	84063	366	8456	3609
Intel Core i9-11900K (5,1 GHz – 8c/16t – So. 1200)	66,2 %	58,6 %	71,3 %	46,0 % – 325 €	33,5 % – 130 W	166	83	113	51	109	52	101	85	44	82	48	72	8577	73234	93170	261	11064	4878
AMD Ryzen 5 7600 (5,1 GHz – 6c/12t – So. AM5)	65,7 %	54,8 %	72,9 %	77,7 % – 190 €	69,0 % – 57 W	163	85	125	54	116	53	107	84	41	85	47	74	6388	77717	94987	307	10955	4769
AMD Ryzen 7 8700G (5,05 GHz – 8c/16t – So. AM5)	65,1 %	60,6 %	68,1 %	43,4 % – 340 €	65,9 % – 66 W	137	80	115	49	105	51	102	91	39	74	42	75	8153	86769	119096	260	13136	5799
AMD Ryzen 9 5900X (4,7 GHz – 12c/24t – So. AM4)	64,6 %	64,7 %	64,5 %	50,9 % – 290 €	47,6 % – 91 W	124	79	108	47	103	50	97	78	37	79	41	64	10260	97596	158145	207	16134	6894
AMD Ryzen 5 7500F (4,85 GHz – 6c/12t – So. AM5)	63,9 %	54,1 %	70,4 %	84,6 % – 170 €	83,7 % – 46 W	156	84	122	50	113	51	104	82	40	83	44	73	6363	77024	94239	314	10930	4748
Intel Core i5-14400F (4,10/3,30 GHz – 6p+4e/16t – So. 1700)	62,8 %	56,9 %	66,8 %	64,6 % – 220 €	56,2 % – 71 W	149	73	121	46	104	42	108	86	44	57	47	74	7462	81304	84463	285	9586	4276
Intel Core i5-13400F (4,10/3,30 GHz – 6p+4e/16t – So. 1700)	62,6 %	55,6 %	67,4 %	65,8 % – 215 €	57,5 % – 68 W	147	75	112	47	102	44	97	83	44	73	51	72	7334	67182	78139	298	9997	4285
AMD Ryzen 7 5800X (4,65 GHz – 8c/16t – So. AM4)	61,6 %	56,6 %	64,9 %	77,6 % – 180 €	52,5 % – 75 W	136	77	110	47	96	50	90	80	38	80	41	69	7756	77410	111339	275	11617	4943
AMD Ryzen 5 8600G (5,05 GHz – 6c/12t – So. AM5)	61,0 %	54,4 %	65,4 %	58,7 % – 235 €	81,9 % – 46 W	130	79	110	48	103	51	99	81	39	72	42	68	6739	71887	93913	317	10569	4677
AMD Ryzen 5 5600 (4,45 GHz – 6c/12t – So. AM4)	55,5 %	47,7 %	60,7 %	100,0 % – 125 €	81,0 % – 41 W	119	73	100	44	92	46	86	71	36	77	40	62	5763	64721	83146	367	8506	3579
Intel Core i7-8700K (4,3 GHz – 6c/12t – So. 1151 v2)	45,0 %	38,5 %	49,3 %	30,7 % – 330 €	48,5 % – 55 W	103	53	87	35	81	37	71	57	29	59	34	49	4970	43674	54532	430	6576	2775

Eine aktuelle Analyse von CPUs

Der neue CPU-Index wächst und gedeiht, neu sind die Intel-Prozessoren i5-14400F und i5-14500. Der Test folgt in der PCGH 05/2024.

Der neue Testparcours ist fertig und wir „indexen" fleißig weitere Modelle. Das neue Bewertungssystem ist vor allem für zukünftige CPUs wie Intel Arrow Lake und AMD Zen 5 ausgelegt. Die Lasten sind gestiegen, die Tests härter denn je; damit Sie wissen, was auf Sie zukommt. Insbesondere Raytracing kommt eine große Rolle zuteil und wird deshalb auch intensiver von uns abgeklopft.

Spiele im CPU-Index: Atlas Fallen, Baldur's Gate 3, F1 23, Hogwarts Legacy, Lords of the Fallen 2023, Microsoft Flight Simulator, Ratchet & Clank: A Rift Apart, Starfield, Anno 1800, Stellaris, X4 Foundations, Cyberpunk 2077, jeweils im CPU-Limit **Anwendungen im CPU-Index:** 3DMark CPU Profile, 7-Zip-Benchmark, Handbrake, Cinebench R24 Single- und Multicore-Benchmark, V-Ray Raytracing Benchmark und Corona 10 Raytracing Benchmark **Preis-Leistungs-Index:** Finale Wertung abhängig von der erzielten Leistung im Verhältnis zum Tagespreis, normierte Werte; **Effizienz-Index:** Bezieht sich auf den Gesamt-Index, normierte Werte, 60/40 Prozent Gewichtung Spiele/Anwendungen – Durchschnittliche Leistungsaufnahme der CPU allein in 12 Spielen, gerundet
System: PNY Geforce RTX 4090 Epic-X, rBar aktiviert, TDP-Lock, Dual-Ranked-RAM nach Herstellervorgabe, Windows 11 Professional, TPM 2.0 deaktiviert



Echte Phönix-Kerne ...

... doch nur eine halbe CPU. AMDs neue Desktop-APUs entstammen dem Mobilsegment, liefern mehr Grafik-Power, aber weniger CPU-Technik. PCGH hat sich die Ryzen-APUs 8700G und 8600G genau angeschaut.

Vorhang auf für den Phönix, welcher in den Desktop geflogen kommt: Ryzen 7 8700G und Ryzen 5 8600G sind da und liefern mit acht Kernen, über 5 GHz und einer RDNA-3-Grafikeinheit endlich neues Futter für alle, die auch ohne dedizierte Grafikkarte glücklich sein können. Dieser Artikel beschäftigt sich hauptsächlich mit dem CPU-Teil von Ryzen 8000G. Daran schließt ein anderer Artikel an, der sich mit dem Grafikteil RDNA3 sowie der AMD Frame Generation auseinandersetzt. Bereits in der PCGH-Print 03/24 haben wir umfangreich über die „neuen" AMD-Prozessoren gesprochen. Wir beschränken uns in den jeweiligen Tests daher vor allem auf die Leistung und Fps pro Watt (Effizienz in Spielen).

Übersicht

Am 08. Januar auf der IT-Messe CES hat AMD die neuen Accelerated Processing Units (APU) mit der Bezeichnung Hawk Point vorgestellt. Die Bezeichnung „Ryzen 8000" kann dabei leicht irreführend sein, denn es handelt sich weder um den Nachfolger von Raphael, Zen 4 (Ryzen 7000), noch ist damit der offizielle Nachfolger Eldora, Zen 5 (Ryzen 9000) gemeint. Die neuen Ryzen-8000-Prozessoren setzen auf die Zen-4-Architektur, entstammen jedoch dem Mobile-Design Phönix, die als Ryzen-7X40U/HS-Modelle debütierten und anders als die Desktop-Prozessoren der Zen-4-Generation auf eine leistungsfähigere integrierte Grafikeinheit und KI-Beschleunigung zurückgreifen können. Um Platz für die RDNA-3-Grafik zu schaffen, sind Ryzen-8000-APUs hinsichtlich des L3-Caches beschnitten: Statt 32 MiByte setzen Ryzen 7 8700G und Ryzen 5 8600G nur auf 16 MiByte pro CCX. Sie gehen damit den gleichen Weg wie ihre Vorgänger, etwa Ryzen 5 2400/3400G (Zen) oder Ryzen 7 5700G (Zen 3), die ihrerseits beim CPU-Teil nur beschnittene Desktop-Prozessoren sind.

Folgende Produkte finden Sie im Test

- **AMD Ryzen 7 8700G**
- **AMD Ryzen 5 8600G**

Wir bedanken uns bei AMD Deutschland für die Bereitstellung der Samples des Ryzen 7 8700G, Ryzen 5 8600G, dem Mainboard MSI B650 Gaming Plus und einen passenden Speicher für Tuning- und OC-Vergleiche von G.Skill (32 GiB DDR5-6400). Zum Zwecke des regulären Vergleichs zwischen den einzelnen Prozessoren, insbesondere bezogen auf die Effizienz, haben wir im Test natürlich auf das Referenz-Mainboard MSI X670E Ace zurückgegriffen. Die Performance der integrierten Grafikeinheit wurde dagegen auf dem von AMD bei-

gelegten Mainboard ermittelt. Als Bonus liefern wir im RDNA-3-Grafik-Artikel noch OC-Benchmarks.

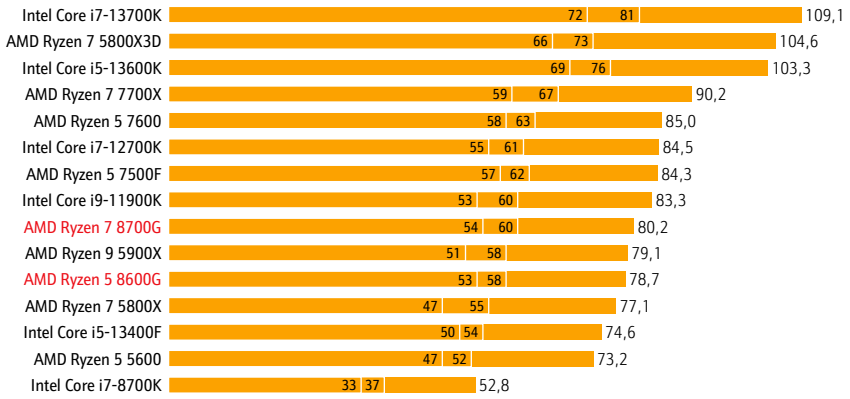
Doch zurück zum CPU-Teil: Ryzen 7 8700G kommt mit acht Zen-4-Kernen, die per SMT bis zu 16 Threads bereitstellen. Der Boost-Takt beträgt bis zu 5,1 GHz, während der Basistakt immer noch recht hohe 4,2 GHz verspricht. Speicherseitig werden DDR5-5200 bei bis zu zwei DIMMs und DDR5-3600 bei Vollbestückung unterstützt. Anders als Zen 4 in Form von Ryzen 7000 soll Ryzen 8000G bis zu 256 GiB Arbeitsspeicher unterstützen. Ryzen 7000 wurde mittlerweile auf 192 GiB erweitert, während die AMD-Homepage von maximal 128 GiB spricht. Was nun der Wahrheit entspricht, muss erst eine Rückfrage bei AMD klären, wir halten Sie natürlich auf dem Laufenden. Ryzen 7 8700G liefert den Vollausbau der RDNA-3-Grafikeinheit (780M), mit 12 Graphics Core Counts (CUs) und einem Takt von 2,9 GHz. Zum Vergleich: Die RDNA-2-IGP von Zen 4, Ryzen 7000, setzt nur auf zwei CUs mit 2,2 GHz Takt.

Ryzen 5 8600G setzt auf sechs Kerne und zwölf Threads, taktet mit bis zu 5,0 GHz und unterscheidet sich zum 8700G sonst nur noch beim Grafikteil: Die 760M getaufte IGP bietet „nur" acht CUs und damit rund 33 Prozent weniger Rohleistung. Darüber hinaus fällt der Takt der GPU mit 2,8 GHz um 100 MHz niedriger aus.

Beide Accelerated Processing Units sind mit einer NPU zur KI-Beschleunigung ausgestattet. Sie bieten damit bei AMD im Desktop erstmals die Möglichkeit dazu. Des Weiteren gibt AMD zwar an, dass Phönix 16× PCI-Express 4.0 Lanes unterstützt, tatsächlich sind es jedoch nur acht Lanes für die Grafikkarte, sofern denn eine verbaut wird. Effektiv bedeutet das, dass Sie mit acht PCI-E-4.0-Lanes auskommen müssen, was insbesondere bei Grafikkarten, die ihrerseits hinsichtlich der Lane-Anbindung beschnitten sind, zu großen Performance-Problemen führen kann. Die TDP beider Prozessoren beträgt 65 Watt, was die Grafikeinheit einschließt. Ebenso können beide auf einen offenen Multiplikator zurückgreifen und unterstützen PBO – Tu-

Baldur's Gate 3 – erweiterter CPU-Benchmark mit P0.2-Fps

1.280 × 720, maximale Details

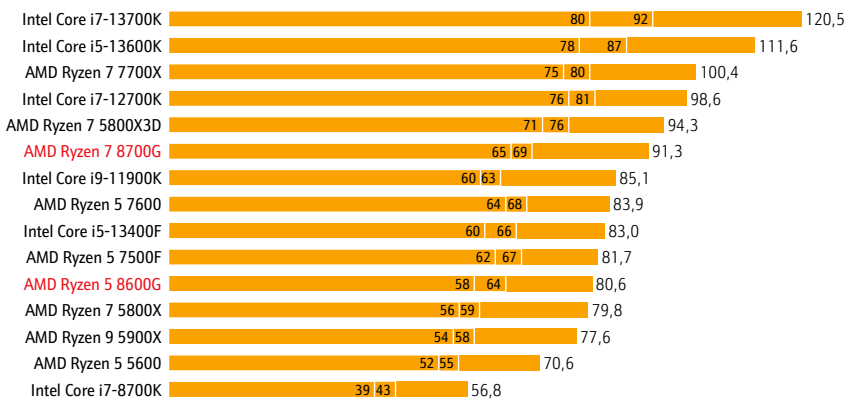


System: PNY Geforce RTX 4090 Epic-X, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

P0.2 P1 Ø Fps
▶ Besser

Starfield – erweiterter CPU-Benchmark mit P0.2-Fps

1.280 × 720, maximale Details

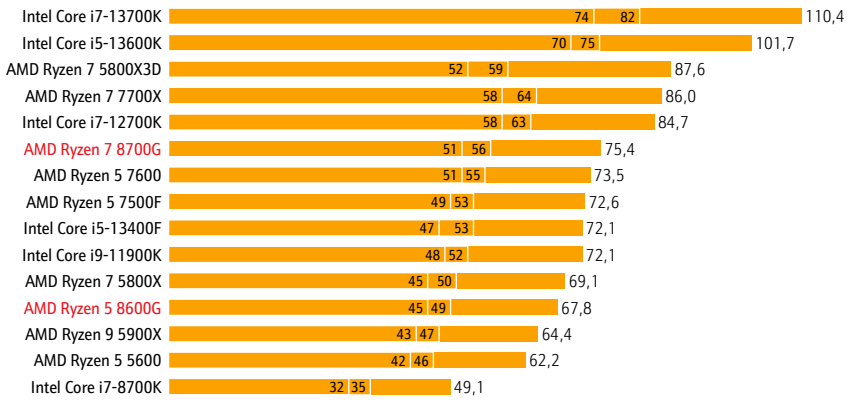


System: PNY Geforce RTX 4090 Epic-X, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

P0.2 P1 Ø Fps
▶ Besser

Cyberpunk 2077 – erweiterter CPU-Benchmark mit P0.2-Fps

1.280 × 720, Raytracing Ultra Preset



System: PNY Geforce RTX 4090 Epic-X, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

P0.2 P1 Ø Fps
▶ Besser

ning-Ambitionen sind somit keine Grenzen gesetzt. Im Gegenteil: Durch den monolithischen Aufbau verspricht AMD sogar bessere OC-Eigenschaften beim Speichercontroller. Doch das wird ein Tuning-Artikel klären müssen.

Leider liegt uns noch kein Sample des Ryzen 5 8500G vor, sodass wir dessen Eigenschaften nicht überprüfen können. Diese APU setzt auf sogenannte Zen-4c-Kerne, die zwar vollwertige Zen-4-Kerne, jedoch stark bei der Taktfrequenz beschnitten sind. Gerne hätten wir einen Vergleich zu den anderen APUs geliefert. PCGH bemüht sich bereits um ein Sample, das Update folgt so bald wie möglich.

Spiele-Leistung

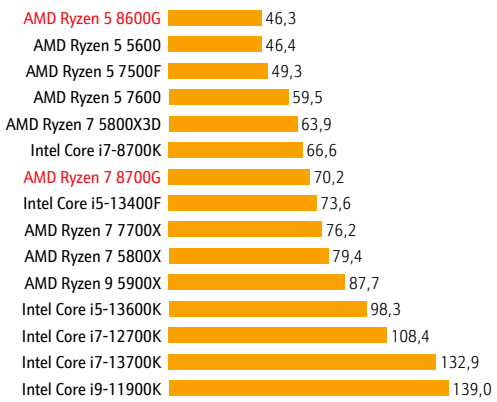
Hand aufs Her(t)z: Die reine CPU-Leistung von Phönix ist nicht der Rede Wert. Doch damit führt AMD eine Tradition weiter, denn auch die Vorgänger-APUs waren eher auf dem Level der Vorgänger-Desktop-Generation. Der Test des Ryzen 7 5700G (PCGH Print 10/21) hat das damals mehr als deutlich gezeigt. Die Spiele-Performance des Ryzen 7 8700G bewegt sich somit auf Zen-3-Niveau zwischen Ryzen 7 5800X und Ryzen 5 7500F. Letzterer obsiegt oft deutlich, weil dem kleinen Sechskerner viel mehr L3-Cache zur Verfügung steht. Der Sechskerner Ryzen 5 8600G ist mit einem Prozent Messungenauigkeit genau auf dem Level des Ryzen 7 5800X. Diese Leistung gab es bereits vor über drei Jahren, gleichwohl sind Ryzen 7 8700G und Ryzen 5 8600G damit schnell genug für den Alltag und moderne Spiele, auch mit Raytracing.

Der Blick in den Frametime-Index, der die normierte, durchschnittliche P1-Fps-Leistung abbildet, zeigt auf, dass sich Ryzen 7 8700G und Ryzen 5 8600G über dem Niveau von Zen 3 platzieren können. Hier kommt der neue Speichercontroller mit DDR5-RAM zum Tragen. An den Ryzen 5 7500F mit nur sechs Kernen kommt der Achtkerner 8700G dennoch nicht heran, obwohl letzterer höher taktet. Hier fehlt den APUs einfach der L3-Cache. Doch nicht jedes Spiel ist darauf angewiesen (Sie erkennen solche Spiele an den Benchmarks, wo X3D-Prozessor nur schlecht bis gar nicht skalieren). Dann ist das Fehlen von L3-Cache weniger ein Problem.

Die Zahlen machen deutlich, dass der Griff zu den APUs nicht allein aus CPU-Sicht geschehen sollte, denn da gibt es für den Preis deutlich bessere Alternativen, und das zum Teil sogar noch aus der Vorgänger-Generation Ryzen 5000 (Zen 3). Gleichwohl brauchen Sie sich nicht davor zu fürchten, einen zu schwachen CPU-Part bei Ryzen 8000G zu haben. AMD ist hier eine elegante Mischung gelungen, aus hoher Kombinationsleistung.

Leistungsaufnahme im GPU Limit

Cyberpunk 2077 in UHD Raytracing Ultra

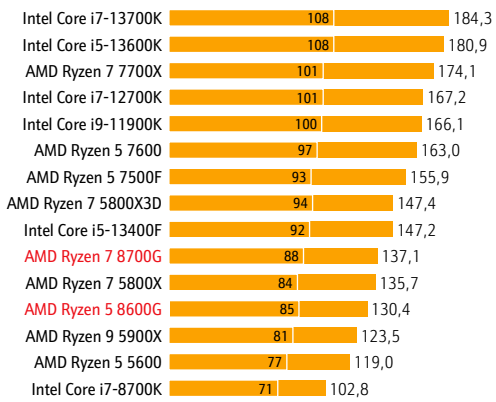


System: PNY Geforce RTX 4090 Epic-X, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

Watt
◀ Besser

Atlas Fallen

1.280 × 720, maximale Details

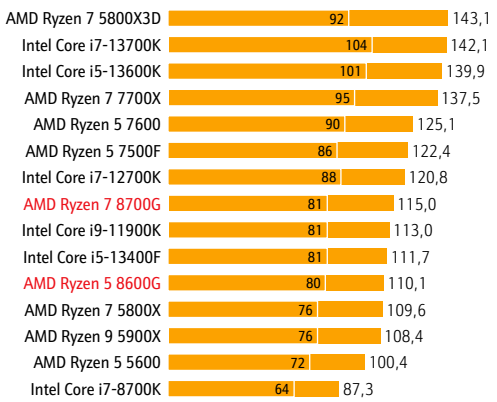


System: PNY Geforce RTX 4090 Epic-X, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

P1 | Ø Fps
▶ Besser

F1 23

1.280 × 720, maximale Details

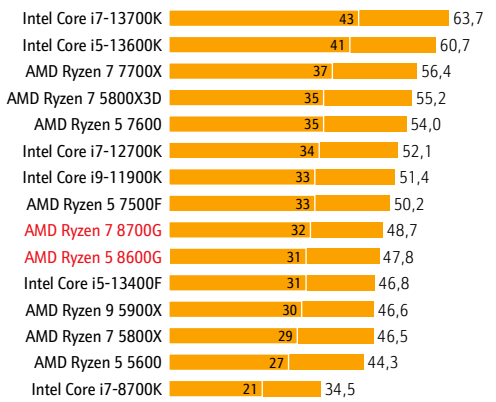


System: PNY Geforce RTX 4090 Epic-X, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

P1 | Ø Fps
▶ Besser

Hogwarts Legacy

1.280 × 720, Details Hoch, RT Mittel (ini-Tuning)

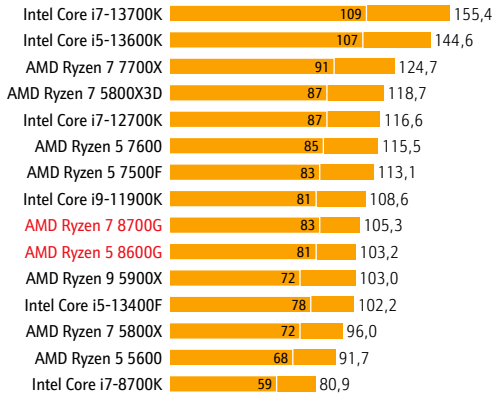


System: PNY Geforce RTX 4090 Epic-X, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

P1 | Ø Fps
▶ Besser

Lords of the Fallen 2023

1.280 × 720, maximale Details

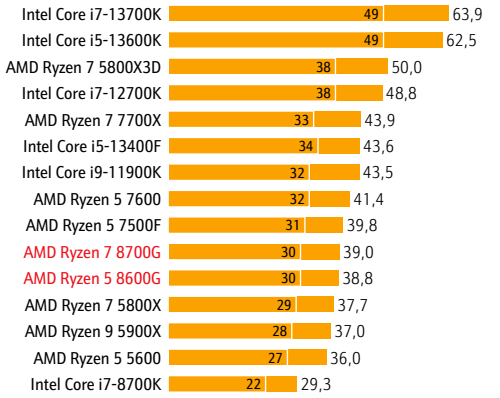


System: PNY Geforce RTX 4090 Epic-X, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

P1 **Ø Fps**
▶ Besser

Anno 1800

1.280 × 720, maximale Details

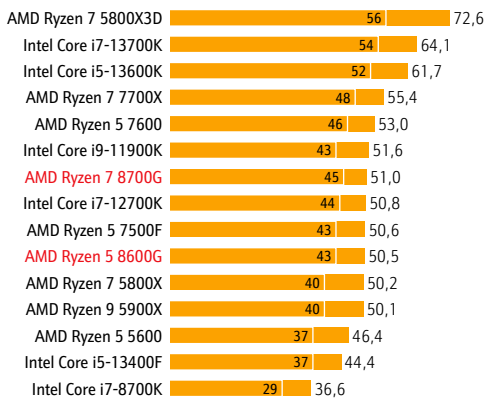


System: PNY Geforce RTX 4090 Epic-X, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

P1 **Ø Fps**
▶ Besser

Microsoft Flight Simulator

1.280 × 720, maximale Details

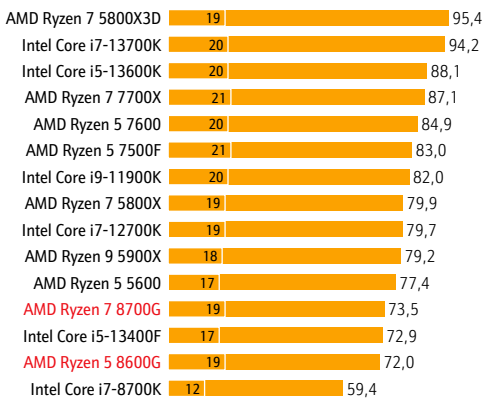


System: PNY Geforce RTX 4090 Epic-X, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

P1 **Ø Fps**
▶ Besser

Stellaris

1.280 × 720, maximale Details

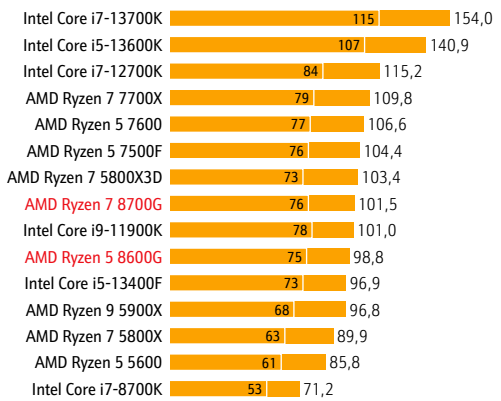


System: PNY Geforce RTX 4090 Epic-X, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

P1 **Ø Fps**
▶ Besser

Ratchet & Clank: Rift Apart

1.280 × 720, maximale Details

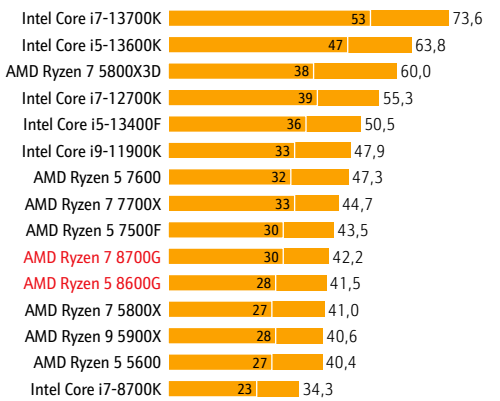


System: PNY Geforce RTX 4090 Epic-X, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

P1 **Ø Fps**
▶ Besser

X4 Foundations

1.280 × 720, maximale Details



System: PNY Geforce RTX 4090 Epic-X, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

P1 **Ø Fps**
▶ Besser

Fps pro Watt (Effizienz)

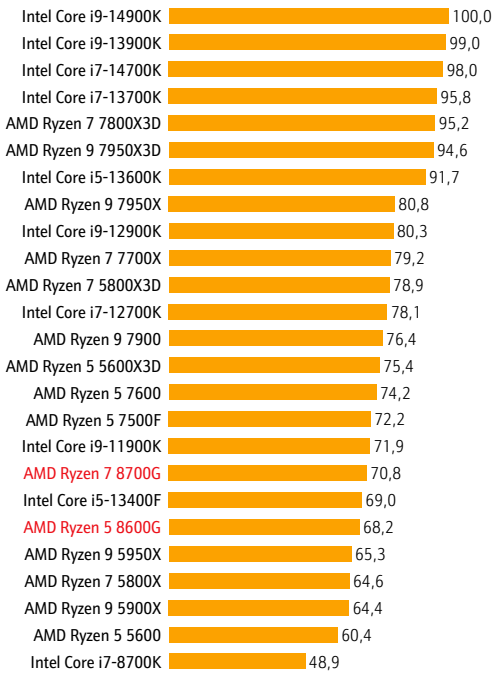
Ein neuer Testparcours bietet auch immer neue, spannende Ansätze, um die Effizienz von Prozessoren zu bewerten. Nach wie vor halten wir die Leistungsaufnahme während der Benchmarks fest und bilden mithilfe von Microsoft Excel Mittelwerte, die wir für Vergleiche heranziehen. Darunter befindet sich auch eine Angabe für die Fps pro Watt. Da sich der neue Spiele-Index deutlich vom Parcours von 2023 unterscheidet, lassen sich die Zahlen nicht mit denen aus den vorherigen Jahren vergleichen. Beachten Sie das bitte, falls Sie Quervergleiche anstellen möchten. Natürlich gilt das auch für die Anwendungen, die hier im Artikel jedoch nicht abgedruckt sind.

Zurück zu den APUs: Im Idle zeigt sich der große Vorteil des monolithischen Aufbaus der beiden Accelerated Processing Units, denn die Leistungsaufnahme beim „Nichtstun" liegt gute 10 bis 22 Watt niedriger, gegenüber Ryzen 7000. Das macht die Plattform zwar insgesamt nicht sparsam, dürfte aber für jene spannend sein, die Ryzen-CPUs wegen des hohen Verbrauchs im Idle bisher nicht spannend genug fanden. Trotz allem erreicht AMD im Idle nicht das gute Zen-3-Niveau und schon gar nicht das von Intel.

Beim Spielen und Arbeiten zeigen sich Ryzen 7 8700G und Ryzen 5 8600G mit maximal 72 gemessenen Watt generell sparsam. Das liegt

Normierter Frametime-Index (P1)

Durchschnittliche Leistung bei Frametime-Ausgabe

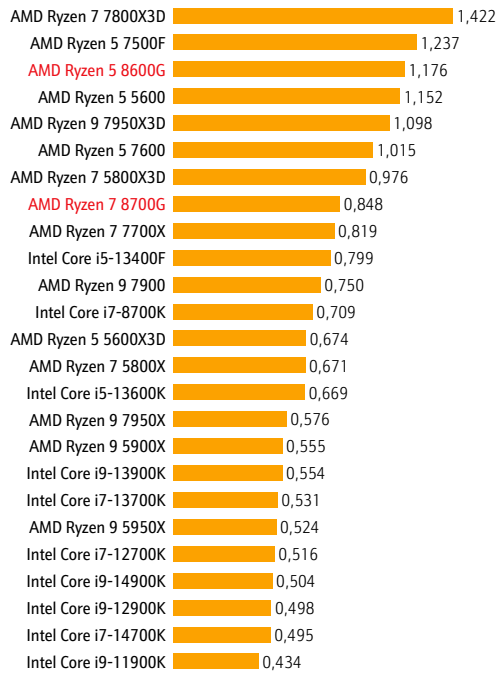


System: PNY Geforce RTX 4090 Epic-X, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

Prozent
▶ Besser

Fps pro Watt (P1-Frametimes)

Durchschnittliche Effizienz bei Frametime-Ausgabe



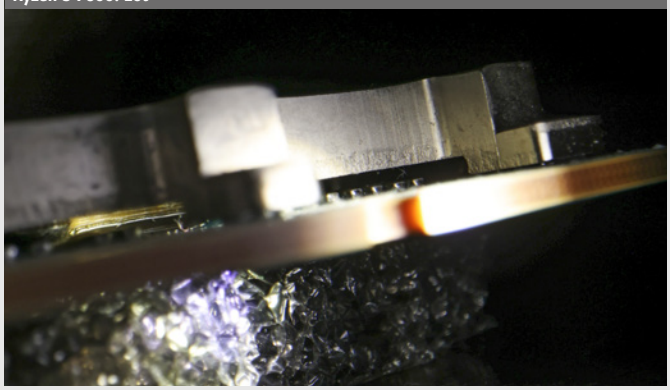
System: PNY Geforce RTX 4090 Epic-X, rBAR/SAM aktiviert, HVCI/TPM 2.0 deaktiviert, Windows 11, Treiber/Updates jeweils aktuell

Fps pro Watt
▶ Besser

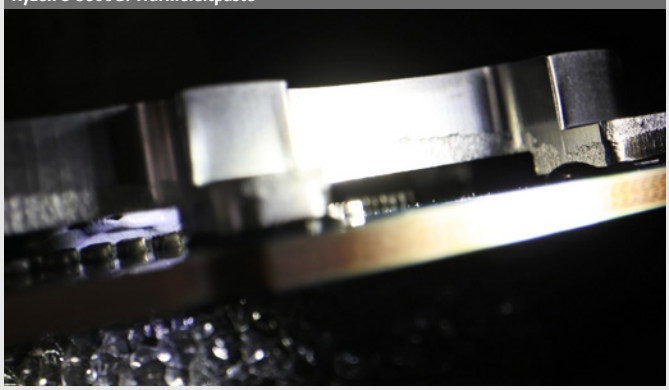
AMD schummelt Wärmeleitpaste unter den Heatspreader

Der Einfluss mag bei einer TDP von 65 Watt gering sein, aber er ist vorhanden: Kommt statt Lot (links) Wärmeleitpaste (rechts) zum Einsatz, schmälert das den Wärmeübergang der CPU-Kerne zum Heatspreader. Wir haben diese Entdeckung durch Zufall gemacht und möchten Sie Ihnen nicht vorenthalten.

Ryzen 5 7600: Lot



Ryzen 5 8600G: Wärmeleitpaste



vor allem an dem geringen Energiebudget, welches die TDP-Klasse von 65 Watt vorgibt. Die Fps pro Watt sehen ordentlich aus, gerade der Sechskerner Ryzen 5 8600G hat uns hier bei den Frametimes überrascht. Der Achtkerner knabbert dagegen am 5800X3D. Wir haben für den Vergleich die P1-Frametimes hinsichtlich der Fps pro Watt abgedruckt. Hier überrascht vorwiegend der Sechskerner Ryzen 5 8600G, der in den Top 3 steht und nur noch vom Ryzen 5 7500G und Ryzen 7 7800X3D überflügelt wird.

Lenken wir die Last vom Prozessor Richtung dedizierte Grafikkarte, zeigt sich, wie gut die Stromsparmaßnahmen einer CPU greifen. Im Fall des Ryzen 5 8600G funktioniert das erstaunlich gut: Mit nur 46 Watt hat sich AMD erfolgreich an den sehr sparsamen Ryzen 5 5600 herangepirscht und liefert gleichzeitig eine höhere Leistung. Der Schuss geht beim Achtkerner Ryzen 7 8700G jedoch nach hinten los. Obwohl der Monolith sparsamer sein müsste, wird er von anderen, teils älteren Prozessoren eines Besseren belehrt. Das zeugt davon, dass die CPU aktuell unter Teillast höher taktet, als es eigentlich nötig ist.

Das PCGH-Fazit

Insgesamt mussten die beiden Prozessoren 492 Messungen über sich ergehen lassen. Die Leistung ist angenehm hoch, überrascht jedoch nicht und reiht sich ziemlich genau dort ein, wo man sie im Vergleich zu den Vorgängern erwarten würde. Die Leistungsaufnahme des Achtkerners Ryzen 7 8700G ist im GPU-Limit etwas zu hoch, dagegen überrascht der Sechskerner Ryzen 5 8600G hinsichtlich der Effizienz. CPU-seitig schnürt AMD hier ein angemessenes Paket. Nun folgt noch die Wertungstabelle mit insgesamt 72 Bewertungskriterien. Letztere wurden umfangreich in der PCGH 03/2024 vorgestellt (auch als Plus-Artikel verfügbar).

Nimmt man den Launch-Preis zur Betrachtung dazu, wirkt insbesondere der Ryzen 7 8700G zu teuer für das Gebotene. Diese APU adressiert Käufer, die sich ein schlankes Gaming-System ohne Grafikkarte, etwa als HTPC zusammenstellen möchten. Mit einem MSRP von 329 US-Dollar dürften wir zuzüglich Steuern leicht einen Preis von 349 Euro ausmachen. Das ist für ein CPU, die auf dem Niveau des Vorgängers (Zen 3) agiert, einfach zu teuer. AMD erlaubt sich obendrein einen Obolus auf den RDNA-3-Vollausbau, denn der 100 US-Dollar günstigere Ryzen 5 8600G wird bereits um 33 Prozent der Shaderpipelines beschnitten und liefert entsprechend weniger Leistung in Spielen, auch, wenn der Unterschied gering ausfällt. Gleichwohl gab es nie bessere Accelerated Processing Units im Desktop und die beiden vorliegenden Modelle sind klar schneller als Ryzen 5000G. Als Tipp geben wir Ihnen mit auf den Weg, einen ersten Preisnachlass durch AMD abzuwarten. Für 299 Euro respektive 199 Euro wären 8700G und 8600G auf jeden Fall einen Blick wert. Sie sollten auch nach AGESA-Mainboard-Updates Ausschau halten, die das STAPM-Feature deaktivieren. *(dn)*

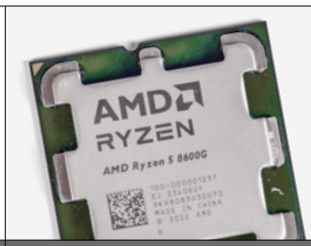
Fazit PCGH

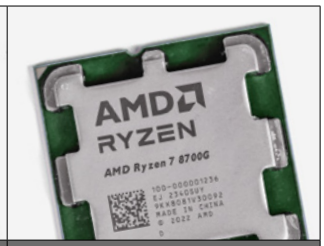
CPU-seitig kein Überflieger

Wenn AMD ein Jahr nach der Mobile-Ankündigung die gleichen CPUs in den Desktop bringt, hat sich der Kunde längst an die höhere Leistung von Ryzen 7000 gewöhnt. Wenn der Preis noch etwas fällt, und das wird er, werden die beiden APUs jedoch interessant.

Prozessoren

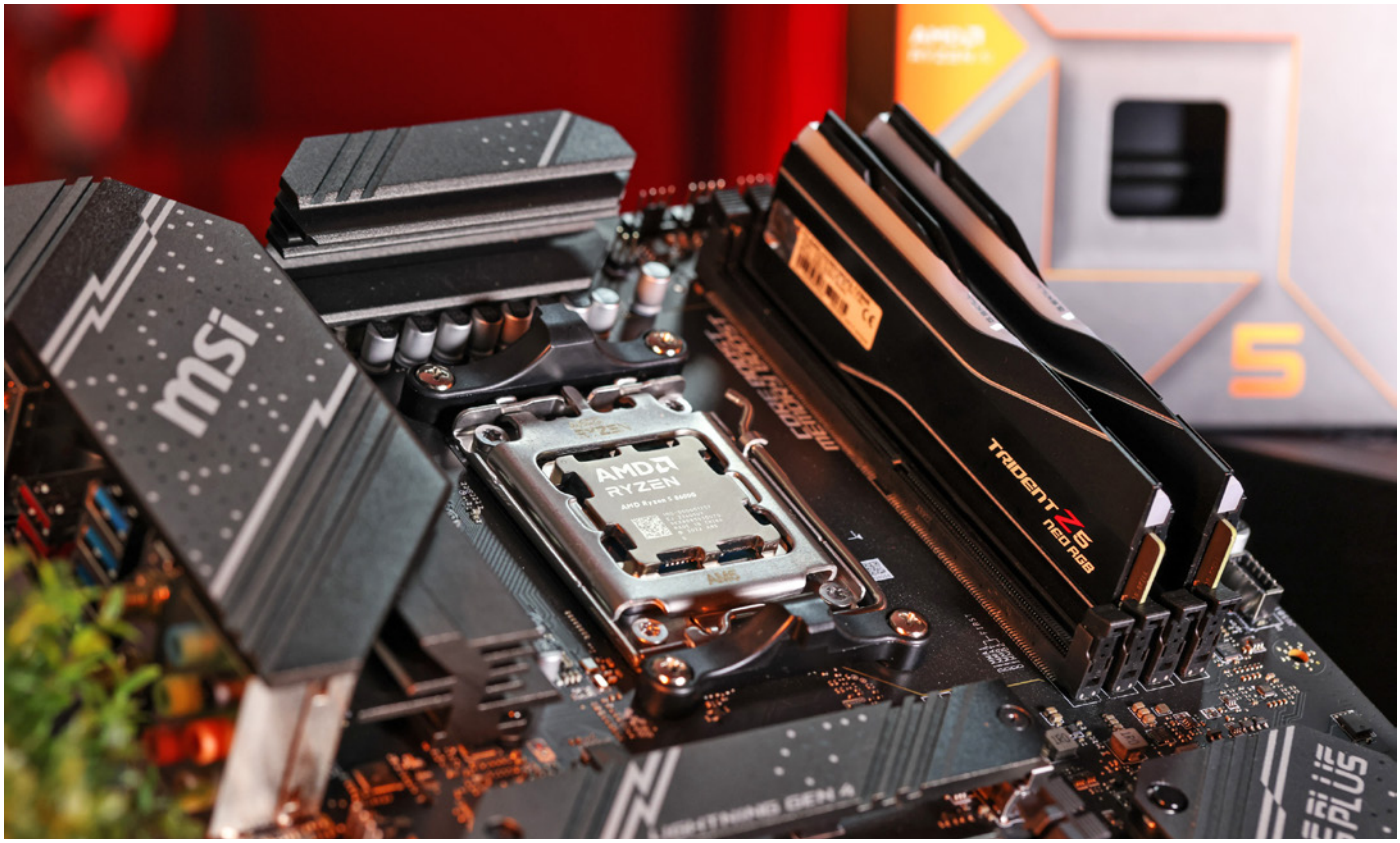
Auszug aus Testtabelle
mit vielen weiteren Wertungskriterien





Prozessor	AMD Ryzen 5 8600G	AMD Ryzen 7 8700G
PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/3096324	www.pcgh.de/preis/3096260
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 250,-/2-	Ca. € 350,-/3-
Für Mainboards mit ...	Sockel AM5	Sockel AM5
Codename	Phönix	Phönix
Anzahl Kerne/Threads	6c/12t	8c/16t
Basistakt (Turbo für alle und einen Kern)	4,3 GHz, (5,05 GHz)	4,2 GHz, (5,05–5,15 GHz)
L1-Cache (Daten/Befehle, je Kern)	32 KiByte/32 KiByte	32 KiByte/32 KiByte
L2-Cache (je Kern)/LLC (gesamt)	1.024 KiByte/16 MiByte	1.024 KiByte/16 MiByte
Heatspreader; Fertigung	Wärmeleitpaste; TSMC N4	Wärmeleitpaste; TSMC N4
Ausstattung (20 % der Endnote)	**3,25**	**3,25**
Integrierte Grafikeinheit (IGP)	RDNA 3 (8 CU/512 SP)	RDNA 3 (12 CU/768 SP)
IGP-Funktionen	4× Display Support, AMD Eyefinity, AMD FreeSync 2, AV1 decode, H.265 encode/decode, VP9 encode/decode, DirectX 12.1, OpenGL 4.5, Vulkan 1.0	4× Display Support, AMD Eyefinity, AMD FreeSync 2, AV1 decode, H.265 encode/decode, VP9 encode/decode, DirectX 12.1, OpenGL 4.5, Vulkan 1.0
Befehlssätze und Erweiterungen	AES-NI, AMD-V, AVX, AVX-512, AVX2, FMA3, MMX(+), SHA, SSE, SSE2, SSE3, SSE4.1, SSE4.2, SSE4a, x86-64	AES-NI, AMD-V, AVX, AVX-512, AVX2, FMA3, MMX(+), SHA, SSE, SSE2, SSE3, SSE4.1, SSE4.2, SSE4a, x86-64
AI-Beschleuniger (NPU)	Ja	Ja
Integrierte PCI-Express-Lanes	16× PCI-Express 4.0 (nur 8× für GPU!)	16× PCI-Express 4.0 (nur 8× für GPU!)
Eigenschaften (20 % der Endnote)	**3,03**	**4,25**
Offener Multiplikator	Ja	Ja
Speicherkanäle/Speicherspezifikation	2× DDR5-5200	2× DDR5-5200
ECC-Support	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt
TDP laut Hersteller	65 Watt	65 Watt
TDP (AMD=PPT / Intel=PL2)	88 Watt	88 Watt
Leistungsaufnahme (X4/Starfield/V-Ray)*	37/64/93 Watt	54/91/94 Watt
Leistungsaufnahme Spiele (Durchschnitt)*	46 Watt	66 Watt
Leistungsaufnahme Anwendungen (Durchschnitt)*	60 Watt	72 Watt
Effizienz Gesamt (25 Benchmarks)	82,0 Prozent	65,8 Prozent
Leistung (60 % der Endnote)	**2,68**	**2,50**
Spiele-Index (Avg)	65,5 Prozent	68,0 Prozent
Spiele-Index (P1)	68,5 Prozent	70,5 Prozent
Spiele-Index (P0.2)	69,2 Prozent	70,4 Prozent
Anwendungs-Index	54,4 Prozent	60,5 Prozent
FAZIT	⊕ Effizient, schnelle RDNA-3-IGP ⊖ Wärmeleitpaste unter HS	⊕ Schnellste Desktop-APU ⊖ Noch zu teuer, nicht sehr effizient
	Wertung: **2,86**	Wertung: **3,00**

*Angabe dient nur der Information, gewertet wird die Effizienz über alle Spiele und Anwendungen



RDNA 3 für alle Spieler

AMD verspricht nicht weniger als flüssiges Full-HD-Gaming mit der integrierten Grafikeinheit auf RDNA-3-Basis. Doch was ist Marketing und was entspricht der Wahrheit? PCGH hat den Test gemacht.

Die vier neuen Desktop-APUs der Serie Ryzen 8000G, die AMD zur CES 2024 ganz offiziell vorgestellt hat, sind insbesondere vor dem Hintergrund ihrer integrierten Grafikeinheiten („IGPs"), die erstmals auch im Desktop-PC auf RDNA 3 mit Navi 3.x setzen, auch technisch sehr interessant. Damit soll 1080p-Gaming auch ohne eine dedizierte Grafikkarte möglich werden, verspricht der Hersteller und belegt mit handverlesenen Benchmarks das Potenzial der IGP-Serie Radeon 700M. Natürlich hat sich PCGH die Möglichkeit nicht nehmen lassen, dies mit selbst erstellten Benchmarks nachzuprüfen. Wir haben dazu verschiedene Vergleichsmodelle aus dem Hause Intel und Nvidia eingeladen, die von der Rohleistung her mit Ryzen Phönix vergleichbar sind. Im Fazit klären wir, ob sich der Griff zu AMD Ryzen 8000G aus Sicht der Grafik-Performance lohnt, oder ob Sie lieber zu einem günstigen Prozessor mit kleiner Grafikkarte greifen sollten.

PCGH hat aufgrund des Aufbaus der Ryzen-8000G-Prozessoren zwei verschiedene Test-Artikel erstellt. Sie lesen jetzt gerade den Teil, der sich ausschließlich mit den integrierten Grafikkarten von Ryzen 7 8700G und Ryzen 5 8600G beschäftigt. Wir haben die Leistung in verschiedenen Spielen festgehalten und liefern einen umfangreichen Überblick über die zu erwartende Performance der beiden APUs.

Wir bedanken uns bei Zed Up, die uns einen AMD Ryzen 5 5600G für die Vergleiche mit dem Nachfolger Phönix bereitgestellt haben.

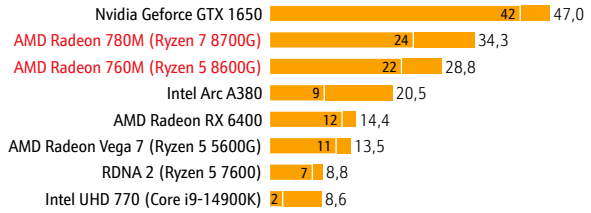
RDNA-3-Übersicht

Wie die bereits bekannten mobilen APUs der Serien Ryzen 7000U/HS („Phoenix") und Ryzen 8000U/HS („Hawk Point") kommen für die vier neuen Desktop-APUs der Serie Ryzen 8000G insgesamt drei IGPs der Serie Radeon 700M zum Einsatz. Die drei Grafikeinheiten bieten unverändert 4 bis 12 Compute Units, was in 256 bis 768 Shader-Einheiten resultiert. Dennoch erwartet AMD eine im Vergleich zu den Mobilprozessoren nochmals höhere Leistung, dank der höheren TDP, die Handlungsspielraum von bis zu 65 Watt für CPU und GPU ermöglicht. AMD verspricht, dass die Ryzen 8000G „flüssiges Gaming in Full HD ohne Grafikkarte" ermöglichen sollen und lieferte bei der Ankündigung die dazu passenden Hersteller-Benchmarks aus insgesamt 13 Spielen, die (natürlich) mit niedrigen Details in Full HD liefen, gleich mit. Noch interessanter als die reinen Benchmarks, welche der Radeon 780M mit ihren insgesamt 12 Compute Units und 768 Shader-Einheiten in allen getesteten Spielen mindestens 60 Bilder pro Sekunde auf niedrigen Details in Full HD attestieren. Dies ist jedoch eine nochmals höhere Hürde.

Wie AMD auf einer weiteren Folie demonstrierte, unterstützen Zen-4-APUs ganz offiziell die Zwischenbildberechnung („Frame Generation") per AMD Fluid Motion Frames („AFMF") als Bestandteil der All-in-One-Optimiererung AMD HYPR-RX. In vielen aktuellen Spielen, wie Star Wars Jedi: Survivor, Alan Wake 2, Starfield, Baldur's Gate 3 und Lies of P, sollen

Baldur's Gate 3

1.920 × 1.080, mittlere Details, 16× AF

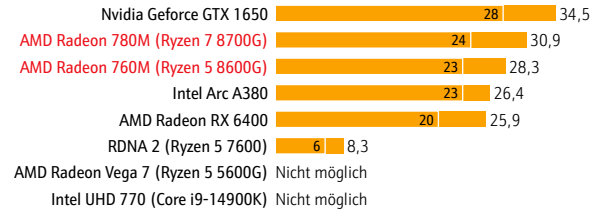


Für Grafikkarten-Tests: Ryzen 5 7600, 32 GiB DDR5-5200; RDNA3: MSI B650 Gaming Plus, 32 GiB DDR5-5200; RDNA2: Asus X570 TUF-Gaming, 32 GiB DDR4-3200; UHD 770: MSI Z690 Gaming Carbon, 32 GiB DDR5-5600; Jeweils Standard-Treiber-Profil

P1 Ø Fps ▶ Besser

Lords of the Fallen 2023

1.920 × 1.080, niedrige Details, CA aus

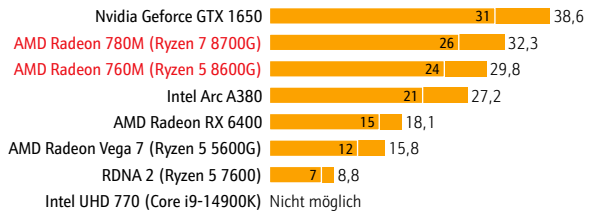


Für Grafikkarten-Tests: Ryzen 5 7600, 32 GiB DDR5-5200; RDNA3: MSI B650 Gaming Plus, 32 GiB DDR5-5200; RDNA2: Asus X570 TUF-Gaming, 32 GiB DDR4-3200; UHD 770: MSI Z690 Gaming Carbon, 32 GiB DDR5-5600; Jeweils Standard-Treiber-Profil

P1 Ø Fps ▶ Besser

Starfield

1.600 × 900, niedrige Details

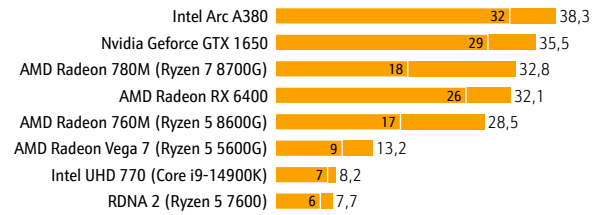


Für Grafikkarten-Tests: Ryzen 5 7600, 32 GiB DDR5-5200; RDNA3: MSI B650 Gaming Plus, 32 GiB DDR5-5200; RDNA2: Asus X570 TUF-Gaming, 32 GiB DDR4-3200; UHD 770: MSI Z690 Gaming Carbon, 32 GiB DDR5-5600; Jeweils Standard-Treiber-Profil

P1 Ø Fps ▶ Besser

Cyberpunk 2077: Phantom Liberty

1.920 × 1.080, mittlere Details



Für Grafikkarten-Tests: Ryzen 5 7600, 32 GiB DDR5-5200; RDNA3: MSI B650 Gaming Plus, 32 GiB DDR5-5200; RDNA2: Asus X570 TUF-Gaming, 32 GiB DDR4-3200; UHD 770: MSI Z690 Gaming Carbon, 32 GiB DDR5-5600; Jeweils Standard-Treiber-Profil

P1 Ø Fps ▶ Besser

sich die Frameraten mit HYPR-RX mehr als verdoppeln lassen. Auch hier wurden die beispielhaften Hersteller-Benchmarks in Full HD mit niedrigen Details erhoben. Der Leistungssprung soll dabei über 75 Prozent betragen. In der Zwischenzeit ist mit der AMD Software Adrenalin 24.1.1 auch der erste stabile Grafiktreiber mit Fluid Motion Frames erschienen.

AMDs Empfehlung an die Tester war natürlich, die Spiele-Benchmarks mit aktivierten „HYPR-RX"-Profil durchzuführen. Wir haben erste Testreihen gestartet und uns gewundert, dass wir nicht mehr, sondern deutlich weniger Fps gemessen haben. Gespräche mit AMD haben dann ergeben, dass der für die Reviews bereitgestellte Treiber noch gar nicht dazu in der Lage ist, Frame Generation auf RDNA 3 in Ryzen 8000G zu aktivieren. Man hat uns schließlich auf die aktuelle Radeon Software 24.1.1 verwiesen. Diese unterstützt jedoch Ryzen 8000G gar nicht! Noch etwas später haben wir schließlich einen Beta-Treiber erhalten, der Frame Generation auch für Ryzen 8000G aktiviert, doch dieser kam viel zu spät, denn die Online-Tests und Benchmarks mussten längst erledigt werden, um den Testbericht abzutippen, was schließlich auch viel Zeit kostet. Wir konnten jedoch im Zuge des Print-Artikels Benchmarks mit der AMD Frame Generation durchführen und präsentieren weiter hinten einen Test.

Wie AMD in Person von Donny Woligroski, seines Zeichens Technical Marketing Manager für Desktop-CPUs bei AMD, im Interview mit PC World auf der CES 2024 mitgeteilt hat, empfiehlt das Unternehmen seinen Kunden den Einsatz von Speicher mit einer Geschwindigkeit von 6.000 MT/s. AMD sieht DDR5-6000 aktuell als das Optimum („Sweet Spot") für Ryzen 8000G („Hawk Point") und führt dabei die hauseigenen Spiele-Benchmarks sogar mit DDR5-6400 durch. Der neue Speichercontroller („IMC") scheint damit keine Probleme zu haben. Zudem wies der Technical Marketing Manager von AMD darauf hin, dass die Radeon 780M, Radeon 760M und Radeon 740M im Ryzen 7 8700G, Ryzen 5 8600G und 8500G durch die höhere TDP im Vergleich zu den Notebook-APUs der Serien Ryzen 8040G/7040G noch einmal mehr leisten und deutlich besser skalieren.

AMD bestätigte im Rahmen seines Livestreams zur CES 2024 zudem eine engere Zusammenarbeit mit CD Projekt Red, die mit den drei IGPs vom Typ Radeon 740M, Radeon 760M und Radeon 780M erstmals Früchte tragen soll. Die größte der drei integrierten Grafikeinheiten soll demnach selbst Cyberpunk 2077 in Full HD mit niedrigen Details auf 60 Bilder pro Sekunde beschleunigen können. PC-Gaming soll so günstiger werden, so AMD.

Bis zu 12 Compute Units und 768 Shader-Einheiten sowie ein Boosttakt von bis 2,9 GHz: Die technischen Spezifikationen der Radeon 700M auf Basis von RDNA 3 lesen sich durchaus beeindruckend und werden zudem von einem deutlich größerem Feature-Set begleitet, welches unter anderem Displayport 2.1 mit UHBR10 sowie Resizable BAR alias Smart Memory Access („SAM") unterstützt. Eine Gegenüberstellung mit dem Vorgänger macht den Fortschritt deutlich.

Im direkten Generationsvergleich ist von den Ryzen 8000G mit Radeon 700M also ein deutlicher Leistungssprung zu erwarten. Die reine Rechenleistung liegt im Vollausbau der Radeon 780M mit 768 Shader-

Spezifikationen-Vergleich Ryzen 8000G

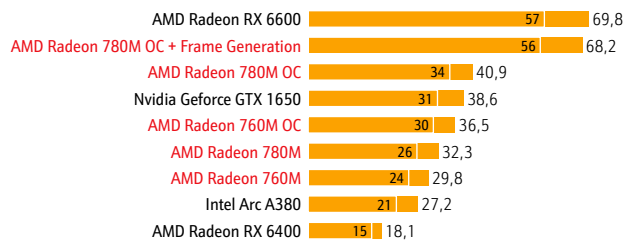
	Radeon 780M	Radeon 760M	Radeon 740M
Architektur	RDNA 3	RDNA 3	RDNA 3
Grafikprozessor	Navi 3x	Navi 3x	Navi 3x
Compute Units (CUs)	12	8	4
FP32-Shader-Einheiten	768	512	256
Taktfrequenz (GPU-Boost)	2,9 GHz	2,8 GHz	2,8 GHz
			2,6 GHz
Cache (L2 + L3)	24 MiByte	22 MiByte	22 MiByte
			12 MiByte
APU-Modell(e)	Ryzen 7 8700G	Ryzen 5 8600G	Ryzen 5 8500G
			Ryzen 3 8300G
TDP	45 - 65W	45 - 65W	45 - 65W
Preis (15.02.24)	350 Euro	240 Euro	190 Euro

Frame-Generation: IGP fast so schnell wie RX 6600 (ohne FG)

Mithilfe von „magischen" Fps, die aus dem „Nichts" kommen, kommt eine übertaktete 780M-GPU knapp an eine RX 6600 heran.

In gewissem Rahmen ähnelt AMDs Lösung der von Nvidia: Die Frame Generation erzeugt aus zwei bereits berechneten Bildern einen dritten, interpolierten Frame. Dieser wird zwischen die berechneten Bilder eingefügt, und die drei Bilder darauf gleichmäßig ausgegeben. Darauf folgt abermals ein generierter Frame. Nach jedem berechneten Bild wird also ein generierter, interpolierter Frame eingefügt. Der Geschwindigkeitsgewinn ergibt sich daraus, dass die Erzeugung eines interpolierten Frames (deutlich) kürzer ist, als die Berechnung eines vollen, „echten" Frames. Je höher die Ausgangsbildrate also ist, desto schneller muss eine Frame Generation arbeiten können, um noch einen Geschwindigkeitsvorteil erbringen zu können. Ist die Bildrate zu hoch, die Frametime eines berechneten Frames also ähnlich oder gleich wie jene eines generierten Frames, so stagniert der Geschwindigkeitsgewinn. Ist die Bildrate zu hoch, die Berechnungszeit eines vollen Frames also schneller als die Generierung, so bremst die Frame Generation tatsächlich sogar. Ein wichtiger Punkt bei der Frame Generation ist die Latenz, die durch die Interpolation entsteht. Durch das nötige Zurückhalten der berechneten Frames und die darauf eingeschobenen, generierten Frames, entsteht eine zusätzliche Latenz, die Sie an der Maus spüren würden, würde sie nicht an anderer Stelle eingespart. Für dieses Unterfangen nutzt AMD spezifische Techniken, welche die CPU anfordern, Daten für die nächsten Frames, die bereits angefordert wurden, sofort an die GPU weiterzureichen. Sie können die Frame Generation daher nicht ohne AMD Anti Lag nutzen. Doch weniger Input Lag dürfte wohl kaum jemanden stören. Die Mehrleistung ist jedenfalls beachtlich, wie der Benchmark zeigt.

1.600 × 900, niedrige Details



Für Grafikkarten-Tests: Ryzen 5 7600, 32 GiB DDR5-5200; RDNA3: MSI B650 Gaming Plus, 32 GiB DDR5-5200; RDNA2: Asus X570 TUF-Gaming, 32 GiB DDR4-3200; UHD 770: MSI Z690 Gaming Carbon, 32 GiB DDR5-5600; Jeweils Standard-Treiber-Profil

P1 Ø Fps
▶ Besser

Einheiten, mit rund 8 TFLOPS auf Augenhöhe mit einer Playstation 4 Pro, was für eine IGP durchaus beachtlich ist. Üblicherweise muss die Leistung jedoch erst mal auf die Straße gebracht werden und wir dürften nicht vergessen, wie klein die IGP im Vergleich zu größeren Grafikkarten ist. Doch wie flott sind sie denn nun?

RDNA-3-Leistung

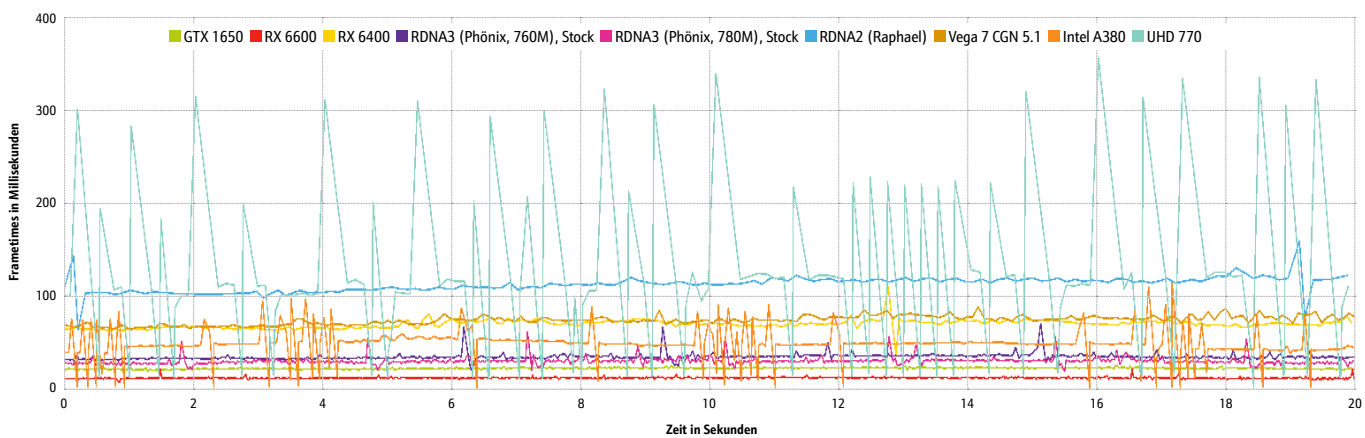
Mit Ryzen 8000G halten wir die bisher leistungsfähigsten integrierten Grafikeinheiten in der Hand, die es je im Desktop gab. Doch wie schnell sind die Radeon 7X0M wirklich und reicht es tatsächlich für flüssiges Spielen in Full HD aus? Das haben wir im Vergleich mit acht anderen Grafikkarten für Sie ermittelt. Eingeladen haben wir nicht nur den Vorgänger Vega alias GCN 5.1, sondern auch Low-End-Grafikkarten und sogar eine Intel UHD 770. Am Ende gilt es die Frage zu klären, ob sich der Griff zur Radeon 780M oder 760M lohnt, oder ob es insgesamt besser wäre, sich eine günstige CPU+GPU-Kombination anzuschaffen.

Benchmarks mit „Nicht möglich" waren auf der jeweiligen Grafikeinheit nicht möglich. Entweder wollte das Spiel gar nicht starten, oder der Treiber hat es nicht unterstützt. Besserung erwarten wir hier nicht und insbesondere bei Vega ist das schnelle „Sterben" ungewöhnlich, denn so alt sind Ryzen 5700G und 5600G noch gar nicht. Wenn es 2023 bereits Spiele gab, die damit nicht mehr starten wollten, dann drücken wir AMD die Daumen, dass RDNA 3 länger überlebt.

Um den integrierten Grafikkarten möglichst viel Freiraum zu geben, wurde über das UEFI jeweils die maximale Menge Arbeitsspeicher als Videospeicher freigegeben (in der Regel 4 GiB). Wir haben ansonsten auf weitere Anpassungen verzichtet und zeigen somit die Standard-Performance auf, welche Sie jeweils nach dem Einbau erwarten können. Weitere Tests mit Frame Generation und Upscaling sind bereits in Planung. Doch letzteres benötigen Ryzen 7 8700G und Ryzen 5 8600G nicht unbedingt für flüssiges Gameplay. Tatsächlich reicht es in drei von vier getesteten Spielen für ausreichend hohe Bildraten in Full HD. Lediglich Starfield ist dermaßen schlecht optimiert, dass wir auf 900p zurückgreifen mussten. Bei Cyberpunk 2077 fallen insbesondere niedrigere Frametimes auf. Das liegt am „Videospeicher", denn die IGPs müssen hier auf den Arbeitsspeicher zurückgreifen, der nicht so schnell ist, wie echter Videospeicher. Gleichwohl ist der Performance-Zuwachs zum Vorgänger Vega und auch zu RDNA 2 gigantisch: Die drei- bis vierfache Fps-Leistung macht Gaming in Full HD tatsächlich erst möglich.

Für die OC-Benchmarks (siehe Extra-Kasten) haben wir nicht nur PBO aktiviert, die CPU-Kerne und den Grafikkern um jeweils 200 MHz übertaktet, sondern auch auf wesentlich schnelleren Arbeitsspeicher zurückgegriffen: DDR5-6400, natürlich synchron mit dem Speichercontroller-Takt. Den Arbeitsspeicher haben wir des Weiteren noch hinsichtlich der Timings und Sub-Timings getunt. AMD betont,

Frametimes in Baldur's Gate 3



dass aufgrund des monolithischen Aufbaus von Ryzen 8000G höhere Taktraten beim Speichercontroller zu erwarten sind. Natürlich kann Arbeitsspeicher-OC nicht die vergleichsweise geringe CPU-Leistung gegenüber Ryzen 7000 im Desktop kaschieren, doch für die integrierte Grafikeinheit ist schneller Speicher ein wahrer Segen.

Gerade die wichtigen Frametimes werden durch leistungsfähigeren „Videospeicher" beflügelt. Die Radeon 780M profitiert stärker von der Übertaktung. Gerade Spiele wie Starfield, die nur suboptimal zur Verfügung stehende Hardware effizient auslasten, lassen sich damit besser beschleunigen. Allerdings ist auch hier Cyberpunk 2077 der Endgegner einer jeden IGP: Die Mehrleistung durch die Übertaktung ist zwar über jeden Zweifel erhaben, doch für flüssige 30 P1-Fps reicht es auch mit OC nicht im Ansatz. Gegen eine ausgewachsene Grafikkarte, wie eine AMD Radeon RX 6600, die nicht ganz zufälligerweise im Bereich um 200 Euro zu erwerben ist, hat Phönix in Form von Ryzen 8000G selbst mit OC keine Chance.

Ein Blick auf die grafische Aufbereitung der Frametimes zeigt, dass nicht alles Gold ist, was glänzt. Von so glatten Frametimes, wie sie etwa eine Radeon RX 6600 generiert, kann eine APU nur träumen. Mit Frame Generation mag die Radeon 780M zwar in die Nähe kommen, doch diese kann reine Rechenleistung nicht einfach ersetzen. Das Frametime-Rennen gewinnen ganz klar die dedizierten Grafikkarten.

RDNA-3-IGP: PCGH-Fazit

Insgesamt waren wir überrascht, wie schnell und gut die Spiele laufen, wenn man auf das Testsystem blickt und keine Grafikkarte arbeiten sieht, insbesondere, wenn noch Frame Generation ins Spiel kommt. Die Mehrleistung gegenüber sowohl dem direkten Vorgänger (Ryzen 5000G) als auch RDNA 2 (Ryzen 7000) ist eindrücklich. Allerdings zeigt der Vergleich mit größeren Grafikkarten auf, dass eine Kombination aus günstiger CPU sowie GPU für den gleichen Anschaffungspreis einer 8700G-APU die bessere Wahl darstellt: etwa ein Ryzen 5 5600 plus eine Radeon RX 6600.

Das restliche System, bestehend aus Mainboard, Arbeitsspeicher und Co. können Sie in beiden Fällen mit gleichem Preisrahmen hernehmen. Insgesamt ist der größte Feind des Ryzen 7 8700G sein eigener Preis. Wenn die APU günstiger wird, ist sie aber definitiv einen Blick wert. Die über 100 US-Dollar günstigere Variante Ryzen 5 8600G hat es dagegen schon leichter, zu überzeugen. Hier stimmt die Leistung zum Preis und mit OC sind gute 20 Prozent Mehrleistung drin. So bald wie möglich testen wir noch einen Ryzen 5 8500G.

Das Killer-Feature von Ryzen 8000G ist natürlich die Frame Generation. Die ganze Sache ist nach wie vor recht stark im Wandel und setzt ein wenig Auseinandersetzung und Herumprobieren mit diversen Einstellungen und Optionen voraus. Oftmals ist der optimale Einsatz mit Frame-Limit und/oder Bildsynchronisation nicht oder nur umständlich möglich. Mit einem hochfrequenten Display samt Adaptive Sync respektive Freesync funktioniert das Feature im Großen und Ganzen allerdings bereits ziemlich ordentlich und lässt für die nahe Zukunft viel Potenzial erahnen.

Wenn Sie die Fluid Motion Frames selbst einmal ausprobieren möchten, sollten Sie sich also darauf einstellen, dass Sie ein wenig Hand anlegen müssen. Ein gewisses Mindestmaß an Frustrationstoleranz ist ebenfalls empfehlenswert, gerade, weil sich hinter den IGPs nun einmal keine ausgewachsenen Grafikkarten verbergen. Sie müssen behutsam mit der Auflösung und den Grafikdetails umgehen. Übertreiben Sie es, dann gehört Ruckeln schnell zum Alltag. Wer sich dagegen mit Full HD zufriedengeben kann, und eine Mischung aus niedrigen und mittleren Details anstrebt, wird viel flüssigen Spielspaß mit Ryzen 5 8600G und Ryzen 7 8700G haben. Sie können diese Funktion aktuell in jedem Direct X 11 und 12 Spiel aktivieren, was eine ganze Menge Spiele sind. An besseren Treibern arbeitet AMD sicher schon. *(dn)*

Na siehste, geht doch! – sage ich immer wieder

David Ney

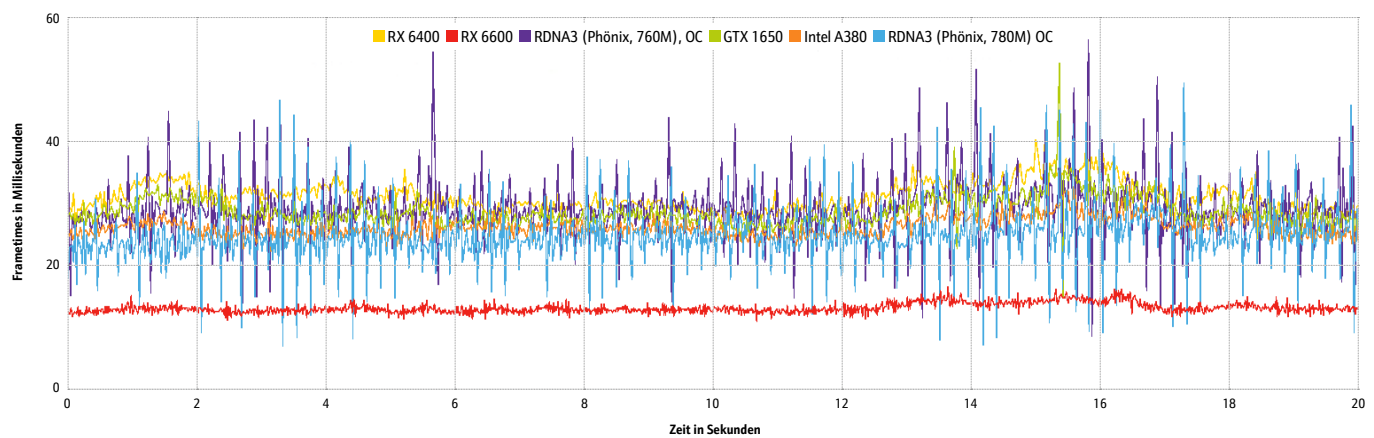
Wer mag nicht gerne eine sauschnelle APU sein Eigen nennen? Unabhängig von einer großen Grafikkarte lassen sich richtig kleine, sexy Mini-PCs zusammenstellen. Und da die Dinger auch noch leicht zu kühlen sind, bleibt die Kiste sogar leise. Die Leistung reicht dafür für nahezu alle Spiele aus, wenn Sie bereit sind, die Details zu reduzieren. Gerade im Indie-Bereich gibt es dermaßen viele gute Spiele, dass man Jahre damit verbringen könnte, auf die nächste RTX 5000 oder RX 8000 zu warten. AMD hat zudem spannende Ansätze zu bieten, denn Frame Generation ist genua das Feature, das den APUs bisher gefehlt hat. Leider sind 8700G und 8600G noch relativ teuer, das kann ich ebenfalls nicht oft genug sagen. Aber die Zeit wird zeigen, wie lange das eine Kritik bleibt.

Fazit PCGH

Echt flott, mit FG noch besser

So eine winzige APU mit Frame Generation in Starfield auf dem Niveau einer RX 6600 zu sehen, ist erstaunlich. Und auch der Unterschied zum Vorgänger ist gigantisch. Jetzt muss AMD nur noch etwas den Preis senken, denn nach wie vor ist die AM5-Plattform um einiges teurer als die Vorgängerin.

Frametimes in Cyberpunk 2077



Externe Preis-Leistungs-SSD

Ja, es gibt schon schnellere externe SSDs mit doppelt so hohen Maximaldatenraten. Auch gibt es günstigere Modelle, die dann aber allesamt langsamer sind. Die neue Kioxia Exceria Plus überrascht mit einem ziemlich guten Preis-Leistungs-Verhältnis.

Wem externe Festplatten oder USB-Sticks zu lahm sind, könnte mit einer externen SSD glücklich werden. Dabei sind sie mittlerweile zu mehr tauglich als für ihren primären Einsatzzweck, große Videodateien schnell hin- und herzuschaufeln. Mit der richtigen Geschwindigkeit sind sie auch tauglich, um etwa eine Spielebibliothek extern auszulagern, wenn etwa die internen Slots belegt sind oder dort der Speicher einfach voll ist. Mittlerweile sind gute USB-SSDs auch deutlich schneller als interne SATA-SSDs und die Kioxia ist so eine schnelle externe SSD. So manche externe SSDs sind Mogelpackungen, deren Controller nur auf die synthetischen Benchmarks mit den Maximaldatenraten hinoptimiert ist, in der Praxis aber bis auf USB-Stick-Niveau abfallen kann. Also nicht unbedingt im einfachen Kopieren von sequenziellen Dateien, aber in den Zugriffs- und Ladezeiten oder dem Kopieren vieler kleinen Dateien. Die Erfahrung mussten wir machen, als wir insgesamt acht aktuelle externe SSDs miteinander verglichen haben. Der ausführliche Vergleichstest folgt in der kommenden Ausgabe. Die „ehrenvolle Erwähnung" vorab hier erhält das Modell mit gutem und vielleicht aktuell besten Preis-Leistungs-Verhältnis unter den externen USB-SSDs, die Kioxia Exceria Plus Portable. Nun gibt es bereits Modelle mit echter USB-3.2-Geschwindigkeit, also bis zu 2 GB/s, die aber noch relativ teuer sind. Dann gibt es viele mit der USB-3.1-Geschwindigkeit von 1 GB/s maximal, wozu die Exceria Plus Portable zählt. Dass es, wie bei internen SSDs, nicht wirklich auf die marketingträchtigen Maximaldatenraten ankommt, zeigt unser Test, in dem die SSD verglichen mit den anderen recht gut abgeschnitten hat.

Zunächst kann die Fassade überzeugen, denn das Gehäuse ist aus stabilem Aluminium. Der Hersteller erwähnt zwar den nichtssagenden Militärstandard bei der Robustheit, aber davon abgesehen wirkt sie physisch ziemlich dankbar. Eine verbindliche IP-Zertifizierung für Staub-, Wasser- oder Stoßschäden hat sie aber nicht. Wer mit der externen SSD baden gehen möchte oder ähnliche Abenteuer vorhat, muss schon tiefer in die Tasche greifen.

In der Leistung gefällt sie uns als aktuell schnellste USB-3.1-SSD. In der Praxis dominieren hier zwei Marken – und zwar zu Unrecht: Sandisk und Samsung. Sandisk hat zwar zahlreiche und an sich auch gute Modelle, aber hat mit einem Kondensator-Makel einen zweifelhaften Ruf erlangt. Die Samsung T7 wird gerne von Videofilmern an der Kamera direkt verwendet, wohl wegen der populären Marke und des kompakten Formats. Im Vergleich ist die Leistung der T7 aber bestenfalls mittelmäßig, während man dort zudem einen Marken-Aufschlag zahlt. Nicht so bei der Kioxia Exceria Plus Portable. Hier gibt es lediglich die vergleichsweise kurze Garantiedauer von nur drei Jahren oder die maximalen 2 TB an Kapazität zu kritisieren, dafür kann sie aber mit dem wohl besten Preis-Leistungs-Verhältnis überzeugen, was ein starkes Kaufargument ist. *(mc)*

Bild: Kioxia

Testtabelle	Kioxia Exceria Plus
Kapazität	1.000 GB
Produktinfo/-name	Exceria Plus Portable SSD
Modellbezeichnung	LXD10S001TG8
Hersteller (Website)	Kioxia (kioxia.com)
PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/2640021
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 80,-/gut
Preis pro GiByte	€ 0,09/GiByte
Schnittstelle	USB-C 3.1
Ausstattung (20 %)	**1,26**
Formatierte Kapazität (GiByte)	931,32 GiByte
Gewicht	76 g
Garantie	3 Jahre
Zubehör/Besonderheiten	Zwei Kabel (A-C, C-C)
Eigenschaften (20 %)	**2,75**
CrystalDiskMark (Seq Lesen, Schreiben)	1.002 MB/s, 1.035 MB/s
AS SSD (Seq. Lesen, Seq. Schreiben)	920 MB/s, 919 MB/s
Blackmagic Speed Test (Lesen, Schreiben)	883 MB/s, 756 MB/s
Ladezeiten (Final Fantasy XIV Stormblood)	13,70 Sek.
Kopiertest 10 GB, 120 GB	122 Sek., 459 Sek.
Leistung (60 %)	**2,72**
FAZIT	⊕ Robust, schnell ⊖ Nur 3 Jahre Garantie Wertung: **2,43**

Razer Huntsman V3 Pro im Test

Die neue Razer Huntsman V3 Pro will Gamer mit funktionalen Features, dem Analog Optical Switch Gen. 2 und Schnellfeuer-Trigger-Technik überzeugen. Klappt das?

Die Razer Huntsman V3 ist der Nachfolger der Razer Huntsman V2 Analog. Wie man es von Razers Gaming-Tastaturen gewohnt ist, debütiert auch das neueste Modell der Baureihe mit frischer Technik und innovativen Extras. Zu den technischen Neuerungen der zweifach höhenverstellbaren Tastatur gehört der Razer Analog Optical Switch der zweiten Generation. Bei der können Sie nicht nur den Auslösepunkt in einem Bereich von 0,1 bis 4,0 mm per Razer Synapse oder mithilfe der integrierten LED-Anzeige und des Multifunktionsdrehreglers einstellen. Die neueste Schaltergeneration unterstützt auch Mehrfachbetätigungen und die Schnellfeuer-Trigger-Technik (Rapid Trigger). Deren Empfindlichkeit lässt sich ebenfalls ohne die umfangreiche Software mit der Kombination aus LEDs und Drehregler festlegen.

Zusätzlich zur Standardausstattung, zu der die Chroma-RGB-Beleuchtung (11 Effekte und die Einstellungen Tempo/Richtung/Dauer), die Makrodirektaufzeichnung und der Speicher für fünf Profile gehören, hat die rutschfeste Tastatur zwei sehr funktionale Extras im Angebot. Das Erste sind drei mit leichtgängigen Mikroschaltern bestückte Steuertasten und der fein gerasterte Drehregler mit Schalter. Dem Multifunktionsregler, der als Lautstärkeregler mit Stummschaltung vorkonfiguriert ist, können Sie eine Vielzahl von neuen Funktionen zuordnen. Möglich sind Reglerfunktionen wie Scrollen auf/ab, Helligkeit, Windows- und Office-Zoom. Dazu können Sie Medien abspielen oder den Regler als Ersatz für das Scrollrad und die linke Maustaste nutzen. Eine ähnlich große Funktionsvielfalt bieten die von Razer als Steuertasten bezeichneten runden Knöpfe. Eine einmalige Betätigung spielt Medien ab oder pausiert diese. Mit doppeltem Tastendruck spulen Sie vor zum nächsten Titel. Den vorherigen Titel rufen Sie mit dreifachem Drücken auf. Diese Belegung ist festgelegt, die Funktion der beiden anderen Tasten können Sie mit der Software ändern. Zur Auswahl stehen etwa der RGB-Effektwechsel, die Belegung mit Makros und das Umschalten in den Hypershift-Modus.

Das zweite Ausstattungshighlight sind die Profilwahltasten im Mittelblock. Damit wählen Sie eines der sechs vorgefertigten Profile per Fn-Tastenkombi aus. Sind Sie mit Razers Voreinstellungen beim Auslösepunkt und der Rapid-Trigger-Empfindlichkeit nicht zufrieden, können Sie diese per Synapse anpassen. Das Tippgefühl des neuen, präzisen Razer-Tasters hat uns gefallen, zumal er auch relativ leise ist. Das liegt an den dämpfenden PBT-Double-Shot-Tastenkappen, bei denen die Sekundärbelegung der Taste nicht ausgeleuchtet wird. Die zum Auslösen des Schalters benötigte Kraft stellt Razer bewusst relativ niedrig ein. Fiele die deutlich höher aus, kosten etwa schnelle Tastendrucke und Mehrfachbetätigungen im Schnellfeuer-Trigger-Modus zu viel Kraft. *(fs)*

Bild: Razer

Huntsman V3 Pro		
Fazit: Die Huntsman V3 Pro ist ein Werkzeug für Profis und perfektes Eingabegerät für Casual-Gamer. Sie bietet ein funktionales Ausstattungspaket und überzeugt mit tollem Tippgefühl sowie den technischen Möglichkeiten der Switches.		
Hersteller: **Razer** Web: **www.razer.com/de-de** Preis: **Ca. € 290,-** | Preis-Leistung: **Ausreichend minus**		
⊕ Ausstattung (Drehregler, Display)	Ausstattung	1,00
⊕ Mehrfachauslösung, Rapid-Trigger	Eigenschaften	1,30
⊖ Preis, keine Gehäusebeleuchtung	Leistung	1,16
PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/3026548	
WERTUNG	1,16	

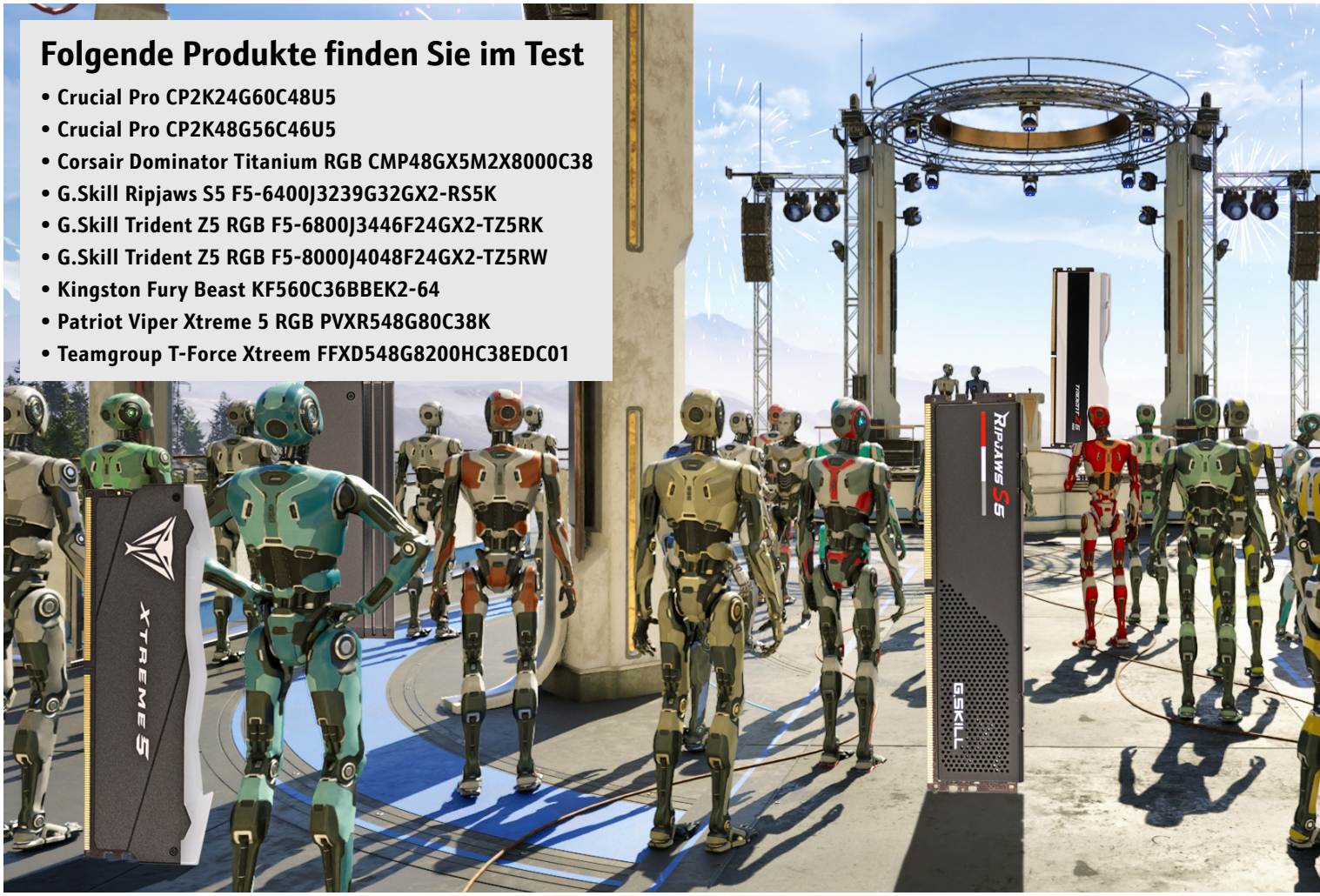
Creative Sound Blaster X5 – Die moderne Soundkarte

Interne Soundkarten sind wohl eine aussterbende Gattung – abseits professioneller Audio-Produktion ist das Interesse verhalten. Doch Creative hat eine Idee.

Einbau-Soundkarten haben ein Problem: Der Gamer heute hat angesichts zumindest ordentlichem Onboard-Sound, USB- und Wireless-Headsets wenig Bedarf. Für vereinzelte PC-Audio-Nerds Hardware zu produzieren, ist aufgrund der überschaubaren Nachfrage nicht allzu lukrativ. Wenn man allerdings neben nostalgischen Soundkarten-Fans außerdem Streamer, Konsolen-Spieler, Mac-Fans, Hifi-Kopfhörer-Besitzer und Bluetooth-Nutzer ansprechen könnte, wäre der Markt größer. Wenn man außerdem statt Einbau eine praktische USB-C-Verbindung und ein eher gediegenes Design präsentieren würde, gäbe es eventuell Potenzial.

An dieser Stelle präsentieren wir Ihnen den Sound Blaster X5, eine externe USB-Soundkarte mit dem Look eines geschrumpften Hifi-Verstärkers. Ca. 240 Euro veranschlagt Creative aktuell für den externen Klangkünstler. Technisch lässt sich der Hersteller nicht lumpen und verbaut gleich zwei CS43198 DACs von Cirrus Logic, für jede Hörermuschel ist ein Klangwandler gesondert zuständig. Beide DACs werden von einem Bi-Amp und jeweils drei Verstärkerstufen (Volt-, Vorverstärkung plus Endstufe) befeuert, beide Hörermuscheln gesondert von jeweils einem DAC sowie einer Verstärkerkette betrieben. Der X5 bietet einen symmetrischen TRS-4,4-mm-Kopfhöreranschluss mit zwei regelbaren Gain-Stufen sowie einen Mikrofoneingang samt stufenlos regelbarer Verstärkung. Obendrein können Sie via Bluetooth und beispielsweise Ihrem Smartphone Audio-Streams abspielen, für hohe mobile Qualität nutzt der X5 optional AptX. Wollen Sie BT-Kopfhörer oder Boxen betreiben, steht eine USB-A-Aufnahme für einen Dongle zur Verfügung. Per Cinch können Sie außerdem via Kabel aktive Lautsprecher anschließen. Sie können mit der Acustic Engine auf die Fähigkeiten des Super-X-Fi-Chips zugreifen, etwa X-Fi-Surround sowie die bekannten Features wie Crystalizer, 10-Band-EQ, Scout Mode oder Crystal Voice. Ein Test des X5 ist eingeplant, neben weiteren Creative-Kandidaten, darunter der verspielten GC7 und das Audio-Interface „Live! Audio A3“. *(pr)*

Bild: Creative



Folgende Produkte finden Sie im Test

- Crucial Pro CP2K24G60C48U5
- Crucial Pro CP2K48G56C46U5
- Corsair Dominator Titanium RGB CMP48GX5M2X8000C38
- G.Skill Ripjaws S5 F5-6400J3239G32GX2-RS5K
- G.Skill Trident Z5 RGB F5-6800J3446F24GX2-TZ5RK
- G.Skill Trident Z5 RGB F5-8000J4048F24GX2-TZ5RW
- Kingston Fury Beast KF560C36BBEK2-64
- Patriot Viper Xtreme 5 RGB PVXR548G80C38K
- Teamgroup T-Force Xtreem FFXD548G8200HC38EDC01

Masse statt Klasse?

Wer sich nicht mit 32 GiByte RAM begnügen möchte, hat aktuell mehr Auswahl als je zuvor. Wir prüfen, was neun DDR5-Kits von 48 bis 96 GiByte Kapazität auf dem Kasten haben.

Wer Zweifel hat, ob 32 GiByte Arbeitsspeicher reichen, der muss zu einem Kit mit 64 GiByte greifen – so war es viele Jahre lang. Seit 2023 gilt das allerdings nicht mehr, denn es gibt eine neue Zwischengröße: Möglich machen es Speicherchips, die sich mit 24 GBit Kapazität zwischen den klassischen Größen 16 und 32 GBit einsortieren. Acht dieser Bausteine auf einem Modul fassen 24 GiByte, als Pärchen für die beste Leistung im Mehrkanalbetrieb verdoppelt sich die Kapazität auf 48 GiByte – die meisten Produkte in diesem Vergleichstest sind derartig aufgebaut. Wir prüfen im Folgenden aber auch RAM-Kits mit „klassischen" 64 GiByte und ein Set, bei dem pro Modul gleich 16 der neuen 24-GBit-Speicherchips verbaut sind, was eine Kapazität von zweimal 48 GiByte, ergo satte 96 GiByte ergibt. Das ist die aktuell höchste Speicherdichte, die im DDR5-Desktop-Segment überhaupt zur Verfügung steht: Höhere Kapazitäten bieten nur Kits mit vier Sticks oder für Server vorgesehene Registered-Module.

Alles neu, vieles besser

Als treuer PCGH-Leser ist Ihnen womöglich nicht entgangen, dass der jüngste RAM-Test schon über ein Jahr zurückliegt. Wir haben daher einiges aufzuholen und werden uns direkt nach diesem Artikel sozusagen an Teil 2 machen, bei dem ein noch größeres Testfeld mit 32-GiByte-Kits wartet. Mindestens ebenso wichtig ist allerdings, dass wir die Testmethodik und das Wertungssystem modernisiert haben, um Arbeitsspeicher auch im Jahr 2024 zeitgemäß testen können.

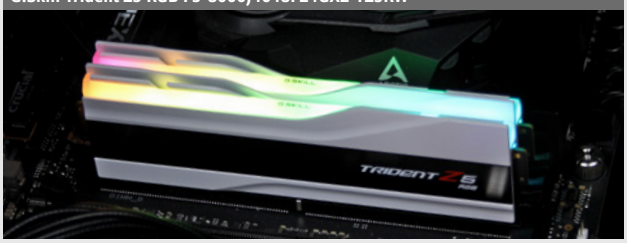
Unser runderneuertes Testsystem – wir stellen es in einem Extrakasten näher vor – erlaubt es uns, die Taktraten bei den Tuning-Tests stark anzuheben. Wir prüfen den Spielraum zum Absenken der Latenzen ab sofort bei den Taktfrequenzen DDR5-5600/6200/6800 mit 1,10 Volt, bei DDR5-5600/6800/8000 mit 1,25 Volt und bei DDR5-6800/7400/8000 mit 1,40 Volt. Damit der Testaufwand trotzdem halbwegs beherrschbar bleibt, nutzen wir weiterhin ein zeitoptimiertes Verfahren, bei dem die CAS-La-

RGB-LEDs im Vergleich

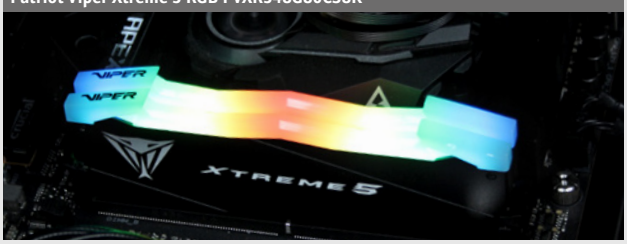
Alle Bilder wurden mit identischen Einstellungen (0,3 s Belichtungszeit, ISO 100, Blende f/5.6, 55 mm Brennweite) mit einer Canon EOS 1000D erstellt. Es gilt: Je weißer die Beleuchtrung wirkt, desto heller ist sie.

Corsair Dominator Titanium RGB CMP48GX5M2X8000C38

G.Skill Trident Z5 RGB F5-8000J4048F24GX2-TZ5RW



Patriot Viper Xtreme 5 RGB PVXR548G80C38K



tenz einzeln und die Timings RCD, RP und RAS als Gruppe ausgetestet werden. Beispiel: Läuft ein Kit mit den Hauptlatenzen 40-40-40-120 (CL-RCD-RP-RAS) stabil, prüfen wir, ob eine Absenkung der CAS-Latenz auf 38 möglich ist. (Die CAS kann bei DDR5-RAM nur geradzahlige Werte annehmen.) Falls sich 38-40-40-120 als instabil erweisen, probieren wir eine Absenkung auf 40-39-39-117 – und so weiter. Die RAS-Latenz ist mit 120 respektive 117 bewusst entspannt gewählt, entspricht nämlich immer dem dreifachen Wert des Timings RCD beziehungsweise RP, damit sie als limitierender Faktor sicher auszuschließen ist.

Neuer Benchmark-Parcours

Mit dem RAM-Benchmark von Aida64 setzen wir weiterhin auf einen Klassiker unter den synthetischen Tests, welcher die Rohleistung eines RAM-Kits hinsichtlich der Kopierrate und Latenz aufzeigt. Mit CPU Photoworxx ist nun ein weiterer Aida64-Benchmark Bestandteil der Tests, mit dem wir in der Vergangenheit sehr gute Erfahrungen beim Ausreizen der Subtimings von RAM-Kits gesammelt haben: Der Tests skaliert hervorragend mit Verbesserungen des Takts und der Timings, zeigt auch organisatorische Unterschiede wie die Anzahl der Ranks effektiv auf und schwankt dazu erfreulich gering. Als praxisnaher Anwendungs-Benchmark ist erneut 7-Zip an Bord.

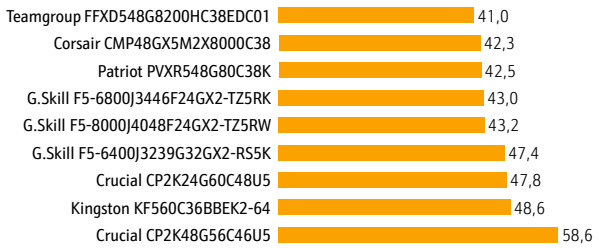
Obwohl Kingdom Come: Deliverance schon mehrere Jahre auf dem Buckel hat, ist die Testszene mit einem Lauf durch das nächtliche Rattay weiterhin ein Paradebeispiel dafür, dass auch RAM wichtig für die Spieleleistung ist: Die Passage ist selbst bei sehr fordernden Grafikeinstellungen klar CPU-/RAM-limitiert und liegt selbst mit moderner Hardware in einem Fps-Bereich, in dem Leistungssteigerungen die Spielbarkeit spürbar erhöhen. Cyberpunk 2077 erfreut sich, dank der fleißigen Optimierungsarbeit durch CD Projekt Red sowie der vielfach gelobten Erweiterung Phantom Liberty, fortwährend hoher Beliebtheit, weshalb eine Testszene mit einer Motorradfahrt durch die belebte Innenstadt erneut zur Leistungsmessung herangezogen wird – aktualisiert und auf aktuellem Patch-Stand, versteht sich.

Neu hinzugekommen ist eine Szene aus A Plague Tale: Requiem, die vor kurzem noch für den CPU-Leistungsindex herangezogen wurde. Wie Sie unseren Messungen entnehmen können, skaliert der Benchmark aber noch etwas stärker als die anderen Spiele mit mehr RAM-Leistung und ist daher eine ideale Ergänzung, um zu bestimmen, wie schnell die Speicher-Kits mit den vom Hersteller garantierten Eckdaten in der Praxis sind. Abgerundet wird das Ganze durch das Rollenspiel Baldur's Gate 3, das zahlreiche Bestwertungen abräumte und allein durch seinen Umfang und Wiederspielwert noch viele Jahre zu den meistgespielten Rollenspielen zählen dürfte. Die Szene „Wyrm's Crossing" nutzen wir nicht nur für CPU-Tests, sondern nun auch für die Leistungsmessung von DDR5-RAM.

Während viele Leser die Spiele-Benchmarks am meisten interessieren dürften, möchten wir auf eine Schwäche hinweisen: Obwohl wir alle Szenen für die Leistungsermittlung mindestens viermal ablaufen, kommt es gelegentlich dazu, dass Produkte etwas stärker oder schwächer abschneiden als anhand der Eckdaten, also Takt und (Sub-)Timings, zu vermuten wäre. Das lässt sich aufgrund des dynamischen Ablaufs der Testszenen und der oft eng beisammen liegenden Leistung der RAM-Kits leider nicht vermeiden – daher empfehlen wir für

Kühlleistung

HCI Memtest Pro v7.0, DDR5-5600, 1,40 Volt, offener Aufbau, Foliensensoren



System: Core i9-14900KF @ 5,6/4,5 GHz (Kerne/Cache), keine E-Cores, Gear Mode 2, Asus Z790 Apex Encore (UEFI 0801), Palit Geforce RTX 4080, Command Rate 2T; Win 11 23H2
Bemerkungen: Crucials 96-GiByte-Kit erwärmt sich stark, Teamgroup kühlt am besten.

°C
◀ Besser

eigene Tuning-Vorhaben auch 2D-Benchmarks wie Photoworxx. Wie bei CPU-Leistungstests gilt: Damit Unterschiede sichtbar werden, darf die Grafikkarte nicht bremsen. Um ein GPU-Limit auszuschließen, testen wir daher zwar bei maximalen Details, aber in 720p.

Das Testfeld

Während sechs Produkte eine Kapazität von 2× 24 GiByte bieten, sind auch zwei Kits mit 2× 32 GiByte und eines mit 2× 48 GiByte vertreten. Bemustert wurden wir von Corsair, Crucial, G.Skill, Kingston, Patriot und Teamgroup – für den folgenden Vergleichstest von Kits mit 2× 32 GiByte sind dann auch noch Adata, Goodram und PNY eingeplant.

Patriot Viper Xtreme 5 RGB PVXR 548G80C38K: Mit schnellem XMP zum Testsieg. Die US-Amerikaner staubten in den vergangenen Jahren immer mal wieder Auszeichnungen für ein starkes Preis-Leistungs-Verhältnis ab: Die Produkte von Patriot lassen zwar oft das letzte Quäntchen

Die bisher beste Testplattform für RAM-Tests

DDR5-RAM debütierte 2021 mit Alder Lake – seitdem hat sich viel getan. Es wurde Zeit für ein neues Setup, mit dem wir 2024 Speicher testen.

Das Herzstück unseres neuen Testsystem bildet das Duo aus Intel Core i9-14900KF und Asus Z790 Apex Encore, welche eine ideale Grundlage darstellen, um auch sehr hohe RAM-Taktraten noch stabil betreiben zu können. Während Intel offiziell zwar nur DDR5-5600 spezifiziert, bilden die von Asus auf der offiziellen Produktseite in Aussicht gestellten DDR5-8400(+) schon eher das wahre Potenzial dieser Kombination ab. Dieser Spielraum ist wichtig, um auch High-End-Kits adäquat testen zu können und andererseits bei Instabilität, die beim Austesten eines RAM-Kits zwangsläufig auftritt, die Gewissheit zu haben, dass nicht die Plattform, sondern die Speicher-Parameter und das Testmuster ursächlich sind. Damit in Spiele-Benchmarks – welche dem aktuellen und früheren CPU-Parcours entstammen – niemals die Grafikkarte limitiert, setzen wir mit einer Geforce RTX 4080 eine der schnellsten GPUs auf dem Markt ein. Windows 11 und Anwendungen liegen auf einer Crucial T500 2 TB vor, die mit Leseraten von bis zu 7,4 GB/s die Möglichkeiten der Schnittstelle PCI-Express 4.0 ×4 fast vollständig ausreizt.

Gekühlt wird die CPU von einer AIO mit drei 140-mm-Lüftern, der Arctic Liquid Freezer II 420 RGB. Sie verfügt als Besonderheit über einen 40-mm-Lüfter am Kühlblock, welcher die Umgebung des CPU-Sockels kühlt. Dieser Ventilator dient den RAM-Modulen als einzige Hilfe im fordernden Temperaturtest, der Dauerlast mit HCI Memtest Pro bei 1,40 Volt – immerhin 27 % Überspannung gegenüber der JEDEC-Spezifikation – vorsieht. Besagte Temperaturtests wurden deutlich aufgewertet: Wir setzen nun auf ein Aqua Computer Aquaero 6 Pro, das acht Eingänge für Temperatursensoren bietet, von denen wir bis zu sechs bei jedem Testmuster immer an möglichst ähnlicher Position nahe der Chips unter den RAM-Kühlern positionieren und zwei nutzen, um die Umgebungstemperatur präzise zu erfassen. Mit der Aquasuite-Software lassen sich unter anderem Temperaturen im Zeitverlauf protokollieren, automatisiert Differenztemperaturen und Mittelwerte berechnen.

Verbaut ist das Testsystem auf einem Streacom BC1 Open Benchtable V2. Der clever designte und toll verarbeitete Benchtable bietet gegenüber früheren RAM-Testaufbauten insbesondere den Vorteil, dass Wärme von der Unterseite des Mainboards erheblich besser abgeführt werden kann.

Sorgfalt etwa bei der Chipselektion oder Kühlkonstruktion vermissen, die sich andere Hersteller teuer bezahlen lassen, dafür stimmt aber eben oft der Preis für ein immer noch überzeugendes Gesamtpaket. Dieses Mal ist es dem Hersteller allerdings tatsächlich geglückt, sich durch die bloße Leistungsfähigkeit an die Spitze des Testfelds zu setzen. Ursächlich dafür ist, dass Patriot die beiden 24-GiByte-Module mit DDR5-8000 (38-48-48-84) bei 1,45 Volt zwar ähnlich spezifiziert wie die ebenfalls mit SK Hynix M-Dies bestückte High-End-Konkurrenz in diesem Testfeld, beim XMP aber eine Ecke mehr liefert: Während die DDR5-8000-Kits von Corsair und G.Skill für eine Refresh Cycle Time (tRFC) von 880 und eine Refresh Cycle Time für Same-Bank-Refreshes (tRFCsb) von 760 ausgelegt sind, legt Patriot diese Werte mit 640/520 deutlich aggressiver fest. Selbst das einzige offizielle DDR5-8200-Kit im Test von Teamgroup, liegt in dieser Hinsicht mit 902/779 auch taktbereinigt zurück. Der Lohn ist nicht nur die mit Abstand beste Zugriffszeit in Aida64, sondern schlicht die höchste Leistung aller Kits in Anwendungen und Spielen ohne manuelles Tuning.

Patriot nutzt als einziger Hersteller auch die Möglichkeit, drei Konfigurationen als XMP zu hinterlegen, AMD EXPO wird allerdings nicht unterstützt – was aber zu verschmerzen ist, da AMD-Mainboards nach unserer Erfahrung keine Schwierigkeiten damit haben, XMPs zu laden. Nachholbedarf hat Patriot leider immer noch beim Aufbau des Kühlers: Mit 42,5 °C gehören die Sticks zwar zu den kühleren im Testfeld, die Konstruktion ist aber dennoch suboptimal. Der Anpressdruck der Kühlbleche beziehungsweise die Haftwirkung der Wärmeleitpads reicht nicht aus, um den Heatspreader zuverlässig auf den Speicherbausteinen zu halten. Blickt man unter die Kühlbleche, stellt man fest, dass nur rund ein Drittel der gesamten Chipoberfläche bedeckt wird. Kräftiges Andrücken hilft höchstens temporär. Da dieser Makel aber eher subjektiv die Wertigkeit als die ermittelte Kühlleistung verringert, reicht es knapp für den Testsieg dank der besten Leistung „out of the box". Für Tuner, die Latenzen händisch selbst ausloten, bieten die folgenden Kits von Teamgroup und G.Skill allerdings noch etwas mehr Potenzial, wie etwa die Tuning-Ergebnisse bei DDR5-8000 zeigen, wo das Patriot-Kit nicht ganz auf Augenhöhe liegt.

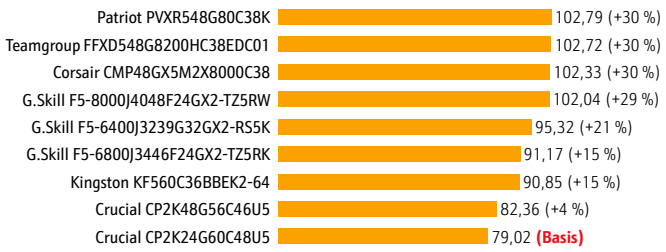
Teamgroup T-Force Xtreem FFXD 548G8200HC38EDC01: Höchster Takt und bester Kühler. Mit den Eckdaten DDR5-8200 und 38-49-49-84 bei 1,40 Volt zählt das Kit mit 2× 24 GiByte Kapazität zu den besten auf dem Markt, weshalb sowohl die hohe Leistung als auch die starken Tuning-Ergebnisse nicht überraschen. Manch einer mag vielleicht konfigurierbare RGB-LEDs vermissen, dafür punkten die Taiwaner mit der besten (und schwersten) Kühlkonstruktion im Testfeld: Die groben Lamellen halten den Arbeitsspeicher selbst nach über einer halben Stunde Volllast bei 1,40 Volt mit 41,0 °C im unbedenklichen Bereich. Das sind gute Voraussetzungen für RAM-Tuner, die händische Optimierungen nicht scheuen: Als einziges Kit konnten wir den Modulen eine stabile CAS-Latenz von 36 bei DDR5-8000 entlocken.

G.Skill Trident Z5 RGB F5-8000J 4048F24GX2-TZ5RW: Starkes Gesamtpaket in ungewohnter Farbe. Zum Start gab es den Kühler der Serie Trident Z5 RGB nur in Schwarz oder in Silber-Schwarz. Dieses Kit erreichte uns hingegen in der Farbkombination Weiß-Schwarz. Was Fans dieser Farbkombination freuen dürfte: Obwohl für weiß gefärbte Hardware oft ein Aufpreis fällig wird, ist diese Farbvariante im PCGH-Preisvergleich sogar etwas günstiger als die beiden anderen. Falls Sie keinen Favoriten haben, lohnt es sich bei G.Skill-Produkten aber oft, vor dem Kauf die günstigste Variante mit den identischen Eckdaten zu ermitteln, um ein paar Euro zu sparen.

Auf den beiden 24-GiByte-Riegeln stecken SK Hynix M-Dies, welche die Taiwaner für DDR5-8000 (40-48-48-128) bei 1,35 Volt spezifizieren. Obwohl es sich damit im

Kopierrate

Aida64 v7.00.6700 – Kopierrate bei Herstellervorgabe

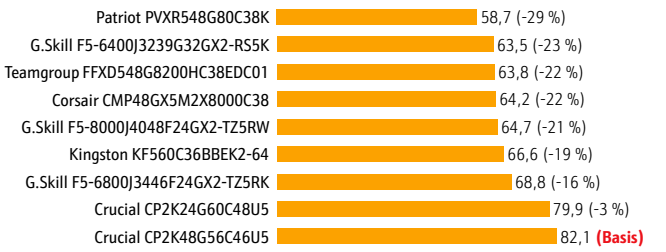


System: Core i9-14900KF @ 5,6/4,5 GHz (Kerne/Cache), keine E-Cores, Gear Mode 2, Asus Z790 Apex Encore (UEFI 0801), Palit Geforce RTX 4080, Command Rate 2T; Win 11 23H2
Bemerkungen: Patriot zieht mit schnellem DDR5-8000-XMP am DDR5-8200-Kit vorbei.

MB/s ▶ Besser

Zugriffszeit

Aida64 v7.00.6700 – Zugriffszeit bei Herstellervorgabe

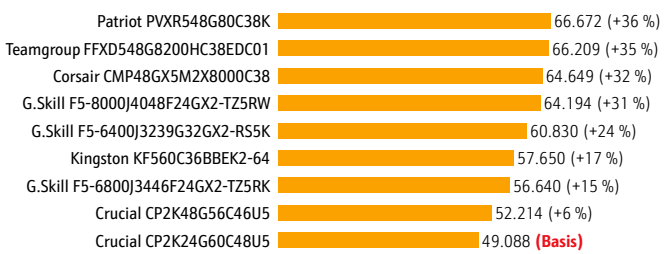


System: Core i9-14900KF @ 5,6/4,5 GHz (Kerne/Cache), keine E-Cores, Gear Mode 2, Asus Z790 Apex Encore (UEFI 0801), Palit Geforce RTX 4080, Command Rate 2T; Win 11 23H2
Bemerkungen: Patriots Refresh-Cycle-Time-„Trick" funktioniert, „Crucial ist abgeschlagen.

Nanosek. ◀ Besser

CPU Photoworxx

Aida64 v7.00.6700 – MPixel/s bei Herstellervorgabe

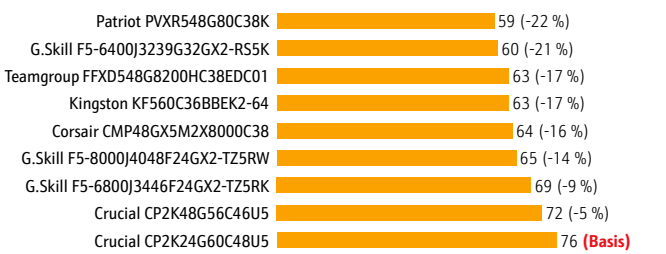


System: Core i9-14900KF @ 5,6/4,5 GHz (Kerne/Cache), keine E-Cores, Gear Mode 2, Asus Z790 Apex Encore (UEFI 0801), Palit Geforce RTX 4080, Command Rate 2T; Win 11 23H2
Bemerkungen: Mit 36 % Differenz zeigt dieser Benchmark die größten Unterschiede auf.

MPixel/s ▶ Besser

7-Zip (3 GB komprimieren)

v24.01 – Dauer bei Herstellervorgabe



System: Core i9-14900KF @ 5,6/4,5 GHz (Kerne/Cache), keine E-Cores, Gear Mode 2, Asus Z790 Apex Encore (UEFI 0801), Palit Geforce RTX 4080, Command Rate 2T; Win 11 23H2
Bemerkungen: Dual Ranks helfen – G.Skills Ripjaws S5 und Kingston mischen vorne mit.

Sekunden ◀ Besser

Testfeld um das DDR5-8000-Kit mit den zahmsten Timings handelt, zeigen die Tuning-Tests, dass G.Skill gut selektierte Chips verbaut: 28-31-31-93 bei DDR5-5600/1,25 Volt sind der Bestwert im Testfeld, insgesamt ist allenfalls Teamgroups DDR5-8200-Kit aus Tuner-Sicht auf Augenhöhe. Schade: Als einziges Kit im Spitzenfeld ist auf den Modulen nur ein XM-Profil hinterlegt. Ein oder zwei zusätzliche Profile, etwa für Systeme, mit denen kein stabiler DDR5-8000-Betrieb möglich ist, wären eine Möglichkeit für G.Skill gewesen, Bonuspunkte zu sammeln. Das Gesamtpaket überzeugt uns dennoch, für eine noch bessere Positionierung fehlt aber das gewisse Extra wie das gut optimierte XMP bei Patriot oder der potente Kühler bei Teamgroup.

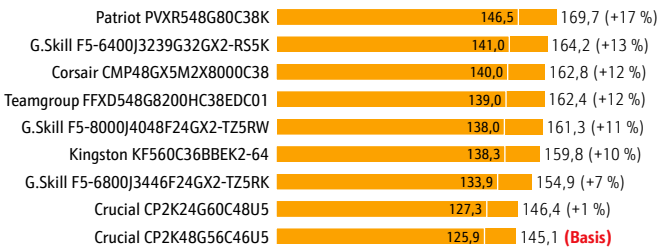
Die Kühlsten im Test: Dank grober Kühllamellen bleibt der 84 g schwere Teamgroup-Stick noch etwas kühler als die 74 g schwere Corsair-Konstruktion mit RGB-LEDs.

Corsair Dominator Titanium RGB CMP48GX5M2X8000C38: Hochwertiges RAM-Kit mit XMP-Überraschung. Corsair spezifiziert die beiden Riegel mit je 24 GiByte Kapazität für DDR5-8000 (38-48-48-98) bei 1,40 Volt, was so auch als erstes XM-Profil hinterlegt ist. Nicht schlecht staunten wir aber bei der Analyse des zweiten XM-Profils: Während Hersteller hier üblicherweise alternative Konfigurationen für niedrigere Taktraten einspeichern, geht Corsair in die andere Richtung und stellt ein Profil für DDR5-8200 (40-52-52-112) bei 1,40 Volt zur Verfügung. Womöglich haben die US-Amerikaner bei internen Validierungen festgestellt, dass deutlich mehr Systeme noch für DDR5-8000, aber nicht mehr für DDR5-8200 geeignet sind und daher zu dieser unüblichen Vorgehensweise gegriffen. Wie üblich belohnen wir auch in diesem Fall zusätzliche, sinnvolle Profile mit einer Aufwertung, führen die Benchmarks aber mit dem Standard-XMP nach offizieller Spezifikation aus – in diesem Fall also DDR5-8000, womit das Kit flott unterwegs ist. Lob verdient Corsair für die verschraubte Kühlkonstruktion: 42,3 °C sind zwar „nur" der zweitbeste Wert im Testfeld. Da man bei einem Kühler mit integrierten RGB-LEDs aber zusätzliche Wärmequellen und zudem weniger Freiheiten beim Kühler-Design hat, zeigen die US-Amerikaner aber auch bei der neuen Titanium-Serie, dass sie ein Händchen für hochwertige Kühlkonstruktionen haben. Dazu passt auch die mit ca. 95 % fast perfekte Abdeckung der Chip-Kontaktfläche. Da dem Kit von Corsair aber gegenüber dem Testsieger von Patriot ein paar Prozent XMP-Leistung fehlen und die DDR-8x00-Kits von Teamgroup und G.Skill etwas mehr Tuning-Reserven bieten, muss sich Corsair dieses Mal mit Platz 4 begnügen. Verfügbar war das Kit zum Redaktionsschluss nur im Webshop von Corsair.

G.Skill Ripjaws S5 F5-6400J3239G32GX2-RS5K: 64 GiByte mit Nachbrenner. Tuning-Tests zeigen immer wieder, dass eine hohe Kapazität und besonders aggressive Eckdaten nicht gleichzeitig möglich

A Plague Tale: Requiem („Zum Heiligtum")

v1.6.0.0 (720p/max. Details) – Fps bei Herstellervorgabe

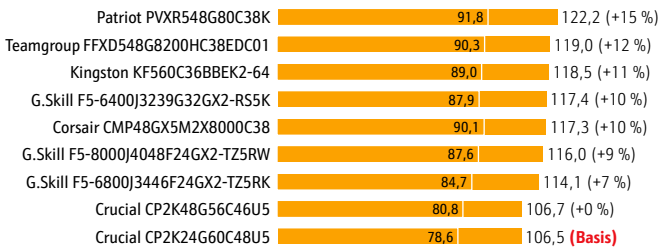


System: Core i9-14900KF @ 5,6/4,5 GHz (Kerne/Cache), keine E-Cores, Gear Mode 2, Asus Z790 Apex Encore (UEFI 0801), Palit Geforce RTX 4080, Command Rate 2T; Win 11 23H2, Gef. 551.23 **Bemerkungen:** Patriot liegt in Führung, G.Skills Dual-Rank-Kit folgt dahinter.

P1 Ø Fps
▶ Besser

Baldur's Gate 3 („Wyrm's Crossing")

v4.1.1.4494476 (720p/max. Details) – Fps bei Herstellervorgabe

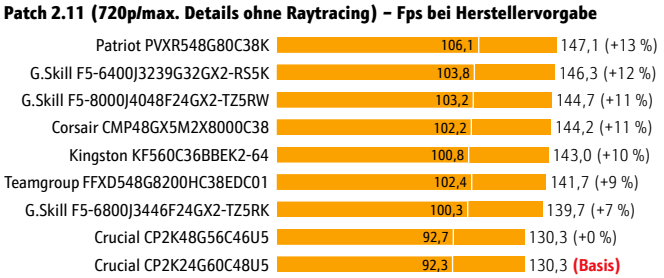


System: Core i9-14900KF @ 5,6/4,5 GHz (Kerne/Cache), keine E-Cores, Gear Mode 2, Asus Z790 Apex Encore (UEFI 0801), Palit Geforce RTX 4080, Command Rate 2T; Win 11 23H2, Gef. 551.23 **Bemerkungen:** Hoher Takt und Dual Ranks – beides hilft.

P1 Ø Fps
▶ Besser

Cyberpunk 2077 Phantom Liberty („Overdrive")

Patch 2.11 (720p/max. Details ohne Raytracing) – Fps bei Herstellervorgabe

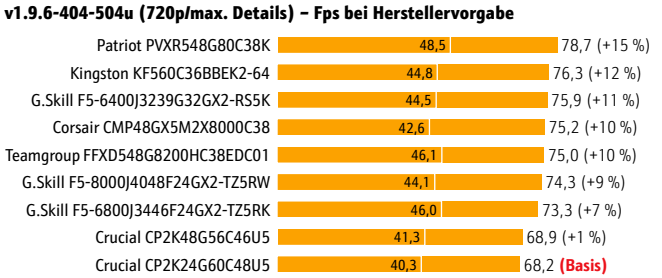


System: Core i9-14900KF @ 5,6/4,5 GHz (Kerne/Cache), keine E-Cores, Gear Mode 2, Asus Z790 Apex Encore (UEFI 0801), Palit Geforce RTX 4080, Command Rate 2T; Win 11 23H2, Gef. 551.23 **Bemerkungen:** Mit 13 % skaliert Cyberpunk schwächer als die anderen Spiele.

P1 Ø Fps
▶ Besser

Kingdom Come: Deliverance („Rattay Nights")

v1.9.6-404-504u (720p/max. Details) – Fps bei Herstellervorgabe



System: Core i9-14900KF @ 5,6/4,5 GHz (Kerne/Cache), keine E-Cores, Gear Mode 2, Asus Z790 Apex Encore (UEFI 0801), Palit Geforce RTX 4080, Command Rate 2T; Win 11 23H2, Gef. 551.23 **Bemerkungen:** Die Dual-Rank-Kits sind richtig schnell, Crucial hinkt hinterher.

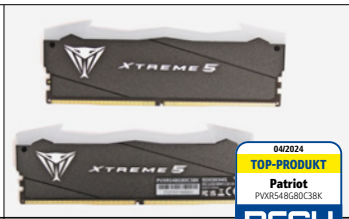
P1 Ø Fps
▶ Besser

sind; der Schlüssel zu einer hohen Systemleistung ist ein guter Kompromiss. Der ist G.Skill bei diesem Kit geglückt, obwohl es mit einer Freigabe für DDR5-6400 (32-39-39-102) bei oberflächlicher Betrachtung eigentlich keine Chance haben dürfte, um die DDR5-8x00-Konkurrenz in den Spiele-Benchmarks zu ärgern. Tatsächlich gelingt das den Ripjaws-S5-Modulen aber, was an ihrem Aufbau liegt: Es werden 16 SK Hynix A-Dies benötigt, um eine Kapazität von 32 GiByte pro Modul zu realisieren. Damit einher geht ein Dual-Rank-Aufbau, der Vor- und Nachteile hat: Die Last für den RAM-Controller steigt, die maximal stabile Taktrate sinkt. In der Praxis spielt das aber meist eine untergeordnete Rolle gegenüber der Leistungssteigerung, die durch Rank Interleaving erzielt wird. Besonders gut springt auch unser 7-Zip-Benchmark auf den Dual-Rank-Aufbau an: Nur der Testsieger von Patriot ist noch einen Hauch schneller. Beim Temperaturtest zeigt sich, dass die Kombination aus 16 Chips und kompaktem Kühler eher suboptimal ist; mit 47,4 °C bleibt aber alles im unbedenklichen Bereich. Angesichts dessen, dass das Kit nicht nur 64 GiByte für 240 Euro, sondern auch eine hohe Praxisleistung bietet und sich auf DDR5-7400 übertakten ließ, zücken wir einen Preis-Leistungs-Award.

G.Skill Trident Z5 RGB F5-6800J 3446F24GX2-TZ5RK: Verschenktes Potenzial, aber viel OC-Spielraum. Obwohl G.Skill mit den SK Hynix M-Dies die gleichen Chips verbaut, die auf allen Kits der Plätze 1-4 im Testfeld montiert sind, fallen diese je 24 GiB fassenden Trident-Z5-RGB-Module wertungstechnisch klar zu-

DDR5-RAM

Auszug aus Testtabelle mit 91 Wertungskriterien



Produkt	Viper Xtreme 5 RGB	T-Force Xtreem	Trident Z5 RGB
Hersteller (Website)	Patriot (viper.patriotmemory.com)	Teamgroup (teamgroupinc.com)	G.Skill (gskill.com)
Produktnummer	PVXR548G80C38K	FFXD548G8200HC38EDC01	F5-8000J4048F24GX2-TZ5RW
PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/3033307	www.pcgh.de/preis/3033301	www.pcgh.de/preis/2988627
Preis/Preis-Leistungsverhältnis	Ca. € 290,- (€ 6,04 pro GiB)/Note 3-	Ca. € 305,- (€ 6,35 pro GiB)/Note 4+	Ca. € 300,- (€ 6,25 pro GiB)/Note 4+
Ausstattung (20 %)	**2,59**	**2,57**	**2,39**
Kühlkörper/Chip-Kontaktfläche	Metallkörper mit Kunststoffeinsatz/ca. 35 %	Grobe Kühlrippen/ca. 95 %	Metallkörper mit Kunststoffeinsatz/ca. 85 %
Besondere Ausstattung	RGB-LED-Beleuchtung (Regelung via Software), Aufkleber (Viper-Gaming-Logo)	Aufkleber (T-Force-Logo)	RGB-LED-Beleuchtung (Regelung via Software), Aufkleber (G.Skill-Logo)
Infos auf Aufkleber	Kapazität, Takt, CAS-Latenz, Spannung	Kapazität, Ranks, Takt, Latenzen (CAS, RCD, RP, RAS), Spannung	Kapazität, Takt, Latenzen (CAS, RCD, RP, RAS), Spannung
Eigenschaften (20 %)	**2,02**	**1,89**	**2,28**
Kapazität	2× 24 GiByte	2× 24 GiByte	2× 24 GiByte
Herstellervorgabe	DDR5-8000, 38-48-48-84, 1,45 Volt	DDR5-8200, 38-49-49-84, 1,40 Volt	DDR5-8000, 40-48-48-128, 1,35 Volt
SPD-EEPROM (Einträge/max. Takt)	9/DDR5-5600, 46-46-46-90	9/DR5-5600, 46-46-46-90	10/DDR5-5600, 46-45-45-90
Extreme Memory Profile (XMP 3.0) – Takt, Timings, VDD(Q)/VPP/IMC	DDR5-8000, 38-48-48-84, 1,45/1,80/1,25 V; DDR5-7800, 38-48-48-84, 1,45/1,80/1,25 V; DDR5-7600, 38-48-48-84, 1,45/1,80/1,25 V	DDR5-8200, 38-49-49-84, 1,40/1,80/1,10 V; DDR5-6000, 38-38-38-78, 1,25/1,80/1,10 V	DDR5-8000, 40-48-48-128, 1,35/1,80/1,10 V
Extended Profiles for Overclocking (EXPO 1.0) – Takt, Timings, VDD(Q)/VPP	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
Erweiterte Timings: XMP/EXPO	Nein/–	Nein/–	Nein/–
Einzelmodul: Höhe/Breite/Länge, Gewicht	4,8/0,7/13,6 cm, 49,9 g	4,9/0,9/13,5 cm, 84,3 g	4,4/0,9/13,4 cm, 60,9 g
Temperatur (DDR5-5600, 1,40 V)*, Sensor	42,5 °C, in SPD-Hub	41,0 °C, in SPD-Hub	43,2 °C, in SPD-Hub
Chips pro Modul (nicht garantiert!)	8× SK Hynix M-Die (H5CGD8MGBDX021)	8× SK Hynix M-Die (H5CGD8MGBDX021)	8× SK Hynix M-Die (H5CGD8MGBDX021)
Organisation (physisch/logisch)	Single-sided/single-ranked	Single-sided/single-ranked	Single-sided/single-ranked
PMIC (Hersteller, VDD(Q)-Overvolting)	Richtek Power, über 1,435 Volt	Richtek Power, über 1,435 Volt	Richtek Power, über 1,435 Volt
Leistung (60 %)**	**1,90**	**2,02**	**2,00**
Benchmarks mit Gear 2, 2T und ...	DDR5-8000, 38-48-48-84	DDR5-8200, 38-49-49-84	DDR5-8000, 40-48-48-128
Aida64 (Kopieren & Latenz)	102,79 GB/s & 58,7 Nanosekunden	102,72 GB/s & 63,8 Nanosekunden	102,04 GB/s & 64,7 Nanosekunden
7-Zip & Aida64 CPU Photoworxx	59 Sekunden & 66.672 MPixel/s	63 Sekunden & 66.209 MPixel/s	65 Sekunden & 64.194 MPixel/s
A Plague Tale: Requiem & Baldur's Gate 3	169,7/146,5 & 122,2/91,8 Fps (Avg./P1)	162,4/139,0 & 119,0/90,3 Fps (Avg./P1)	161,3/138,0 Fps & 116,0/87,6 Fps (Avg./P1)
Cyberpunk 2077 & Kingd. Come Deliv.	147,1/106,1 & 78,7/48,5 Fps (Avg./P1)	141,7/102,4 & 75,0/46,1 Fps (Avg./P1)	144,7/103,2 & 74,3/44,1 Fps (Avg./P1)
Herstellervorgabe: VDD(Q)-Undervolting	-6% (1,365 Volt)	-4 % (1,350 Volt)	-8 % (1,245 Volt)
1,10 V: Stabile Latenzen (DDR5-5600/6200/6800)	34-33-33-99/38-35-35-105/nicht stabil	32-32-32-96/36-35-35-105/nicht stabil	32-33-33-99/36-35-35-105/nicht stabil
1,25 V: Stabile Latenzen (DDR5-5600/6800/8000)	30-33-33-99/36-39-39-117/42-47-47-141	32-31-31-93/34-39-39-117/40-45-45-135	28-31-31-93/34-39-39-117/40-45-45-135
1,40 V: Stabile Latenzen (DDR5-6800/7400/8000)	32-39-39-117/34-43-43-129/38-47-47-141	32-39-39-117/34-43-43-129/36-45-45-135	32-39-39-117/34-43-43-129/38-45-45-135
FAZIT	⊕ DDR5-8000 garantiert, schnelle XMPs ⊖ Kühler hat kaum Kontakt zu Chips	⊕ DDR5-8200 garantiert, Tuning, sehr kühl ⊖ Nur durchschnittliches P/L-Verhältnis	⊕ DDR5-8000 garantiert, Tuning, RGB-LEDs ⊖ Nur durchschnittliches P/L-Verhältnis
	Wertung: **2,06**	Wertung: **2,10**	Wertung: **2,13**

* HCI Memtest Pro v7.0, normiert auf 25 °C Raumtemperatur
** System: Core i9-14900KF @ 5,6/4,5 GHz (Kerne/Cache), keine E-Cores, Gear Mode 2, Asus Z790 Apex Encore (UEFI 0801), Palit Geforce RTX 4080, Command Rate 2T, Win 11 23H2, Geforce 551.23

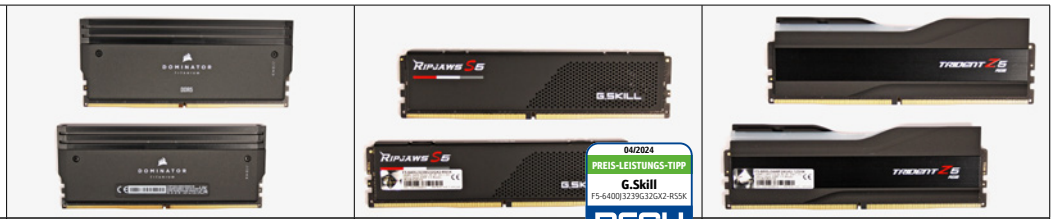
rück. Dafür, dass G-Skill diese nur für DDR5-6800 bei 34-46-46-108 und 1,35 Volt spezifiziert, bietet sie zwar durchaus eine ansehnliche Leistung, unterliegen im Benchmark-Direktvergleich. RAM-Tuner, die ihr Glück probieren möchten, erhalten allerdings für 220 Euro ein Kit, das mit einer dazu geeigneten Plattform auf DDR5-8000(+) übertaktet werden kann. Nur: Weder die Chips noch Overclocking-Reserven sind garantiert.

Kingston Fury Beast KF560C 36BBEK2-64: Flott, günstig, mit hohen Reserven, aber problematischem XMP. Wie bei G.Skills Ripjaws-S5-Kit werden SK Hynix A-Dies eingesetzt, um die Kapazität von 2× 32 GiByte zu erzielen. Mit DDR5-6000 (36-38-38-80) bei 1,35 Volt sind die beiden Sticks zurückhaltender programmiert, dank Dual-Rank-Effekt ist die Geschwindigkeit in der Praxis aber dennoch gut. Als einziger Hersteller neben Crucial spendiert Kingston den Riegeln zwei EXPO-Einträge. Diese umfassen neben DDR5-6000 auch ein Setting für DDR5-5600. Die Reserven sind hoch: Wir erzielen 19 % Undervolting und DDR5-7400 stabil. Ein potenzielles Risiko ist das zweite XMP: Hier lesen Aida64, CPU-Z und Hwinfo eine RAM-Controller-Spannung von 3,00 Volt aus – genug um eine CPU irreparabel zu beschädigen. Wir werten entsprechend ab, obwohl wahrscheinlich ohnehin kein Mainboard das Einstellen eines so hohen Werts erlaubt. Die RGB-Variante kostet 250 Euro und heißt KF560C36BBEAK2-64.

Crucial Pro CP2K24G60C48U5: Viel OC-Reserven, aber kein Tuner-Traum. In den ersten Monaten nach dem Alder-Lake-Launch waren Kits mit Micron-Chips schon bei ca. DDR5-5600 ausgereizt. Daran gemessen haben die US-Amerikaner riesige Fortschritte gemacht: Das

DDR5-RAM

Auszug aus Testtabelle mit 91 Wertungskriterien



Produkt	Dominator Titanium RGB	Ripjaws S5	Trident Z5 RGB
Hersteller (Website)	Corsair (corsair.com)	G.Skill (gskill.com)	G.Skill (gskill.com)
Produktnummer	CMP48GX5M2X8000C38 (ver 5.53.13)	F5-6400J3239G32GX2-RS5K	F5-6800J3446F24GX2-TZ5RK
PCGH-Preisvergleich	Nur im Corsair-Webshop	www.pcgh.de/preis/2922436	www.pcgh.de/preis/2962086
Preis/Preis-Leistungsverhältnis	Ca. € 315,- (€ 6,56 pro GiB)/Note 4	Ca. € 240,- (€ 3,75 pro GiB)/Note 2-	Ca. € 220,- (€ 4,58 pro GiB)/Note 3
Ausstattung (20 %)	**2,38**	**2,84**	**2,37**
Kühlkörper/Chip-Kontaktfläche	Metallkörper mit Kunststoffeinsatz/ca. 95 %	Standard-Heatspreader/ca. 90 %	Metallkörper mit Kunststoffeinsatz/ca. 95 %
Besondere Ausstattung	RGB-LED-Beleuchtung (Regelung via Software	Aufkleber (G.Skill-Logo)	RGB-LED-Beleuchtung (Regelung via Software), Aufkleber (G.Skill-Logo)
Infos auf Aufkleber	Kapazität, Takt, Latenzen (CAS, RCD, RP, RAS), Spannung	Kapazität, Takt, Latenzen (CAS, RCD, RP, RAS), Spannung	Kapazität, Takt, Latenzen (CAS, RCD, RP, RAS), Spannung
Eigenschaften (20 %)	**2,05**	**2,46**	**2,79**
Kapazität	2× 24 GiByte	2× 32 GiByte	2× 24 GiByte
Herstellervorgabe	DDR5-8000, 38-48-48-98, 1,40 Volt	DDR5-6400, 32-39-39-102, 1,40 Volt	DDR5-6800, 34-46-46-108, 1,35 Volt
SPD-EEPROM (Einträge/max. Takt)	7/DDR5-4800, 40-40-40-77	7/DDR5-4800, 40-40-40-77	10/DDR5-5600, 46-45-45-90
Extreme Memory Profile (XMP 3.0) – Takt, Timings, VDD(Q)/VPP/IMC	DDR5-8000, 38-48-48-98, 1,40/1,80/1,20 V; DDR5-8200, 40-52-52-112, 1,40/1,80/1,20 V	DDR5-6400, 32-39-39-102, 1,40/1,80/1,10 V	DDR5-6800, 34-46-46-108, 1,35/1,80/1,10 V
Extended Profiles for Overclocking (EXPO 1.0) – Takt, Timings, VDD(Q)/VPP	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
Erweiterte Timings: XMP/EXPO	Alle Profile/–	Nein/–	Nein/–
Einzelmodul: Höhe/Breite/Länge, Gewicht	5,7/0,8/13,6 cm, 73,8 g	3,4/0,8/13,4 cm, 42,8 g	4,4/0,9/13,4 cm, 59,4 g
Temperatur (DDR5-5600, 1,40 V)*, Sensor	42,3 °C, in SPD-Hub	47,4 °C, in SPD-Hub	43,0 °C, in SPD-Hub
Chips pro Modul (nicht garantiert!)	8× SK Hynix M-Die (H5CGD8MEBDX021)	16× SK Hynix A-Die (H5CG48AEBDX018)	8× SK Hynix M-Die (H5CGD8MGBDX021)
Organisation (physisch/logisch)	Single-sided/single-ranked	Dual-sided/dual-ranked	Single-sided/single-ranked
PMIC (Hersteller, VDD(Q)-Overvolting)	Richtek Power, über 1,435 Volt	Richtek Power, über 1,435 Volt	Richtek Power, über 1,435 Volt
Leistung (60 %)**	**2,12**	**2,48**	**2,58**
Benchmarks mit Gear 2, 2T und ...	DDR5-8000, 38-48-48-98	DDR5-6400, 32-39-39-102	DDR5-6800, 34-46-46-108
Aida64 (Kopieren & Latenz)	102,33 GB/s, 64,2 Nanosekunden	95,32 GB/s & 63,5 Nanosekunden	91,17 GB/s & 68,8 Nanosekunden
7-Zip & Aida64 CPU Photoworxx	64 Sekunden & 64.649 MPixel/s	60 Sekunden & 60.830 MPixel/s	69 Sekunden & 56.640 MPixel/s
A Plague Tale: Requiem & Baldur's Gate 3	162,8/140,0 & 117,3/90,1 Fps (Avg./P1)	164,2/141,0 & 117,4/87,9 Fps (Avg./P1)	154,9/133,9 & 114,1/84,7 Fps (Avg./P1)
Cyberpunk 2077 & Kingd. Come Deliv.	144,2/102,2 & 75,2/42,6 Fps (Avg./P1)	146,3/103,8 & 75,9/44,5 Fps (Avg./P1)	139,7/100,3 & 73,3/46,0 Fps (Avg./P1)
Herstellervorgabe: VDD(Q)-Undervolting	-5 % (1,325 Volt)	-12 % (1,240 Volt)	-6 % (1,275 Volt)
1,10 V: Stabile Latenzen (DDR5-5600/6200/6800)	34-33-33-99/36-35-35-105/nicht stabil	34-33-33-99/36-37-37-111/nicht stabil	34-33-33-99/38-37-37-111/nicht stabil
1,25 V: Stabile Latenzen (DDR5-5600/6800/8000)	28-33-33-99/36-39-39-117/42-47-47-141	28-33-33-99/34-39-39-117/nicht stabil	30-33-33-99/36-41-41-123/42-47-47-141
1,40 V: Stabile Latenzen (DDR5-6800/7400/8000)	32-39-39-117/34-43-43-129/38-47-47-141	32-39-39-117/38-46-46-138/nicht stabil	32-39-39-117/36-43-43-129/38-47-47-141
FAZIT	⊕ DDR5-8000 garantiert, kühl, RGB-LEDs ⊖ Nur durchschnittliches P/L-Verhältnis	⊕ Kapazität, Praxisleistung, P/L-Verhältnis ⊖ Warm	⊕ DDR5-8000 stabil, RGB-LEDs ⊖ Trotz M-Dies nur DDR5-6800-Freigabe
	Wertung: **2,16**	Wertung: **2,55**	Wertung: **2,58**

* HCI Memtest Pro v7.0, normiert auf 25 °C Raumtemperatur
** System: Core i9-14900KF @ 5,6/4,5 GHz (Kerne/Cache), keine E-Cores, Gear Mode 2, Asus Z790 Apex Encore (UEFI 0801), Palit Geforce RTX 4080, Command Rate 2T; Win 11 23H2, Geforce 551.23

für DDR5-6000 (48-48-48-96) bei 1,10 Volt spezifizierte Kit hat Reserven für DDR5-7400 und eignet sich sogar für DDR5-6800 bei 1,10 Volt. Aber: Die Spannungsskalierung ist schwach und straffe Timings sind Gift für die Module. Die Maximalspannung beträgt 1,435 Volt, da der PMIC Secure Mode aktiv ist. Mit 3,2 cm Bauhöhe ist das Set ideal für Mini-PCs, dafür erwärmt es sich stärker. 175 Euro sind günstig, aber kein P/L-Geheimtipp.

Crucial Pro CP2K48G56C46U5: 96 GiByte zum Traumpreis. Ein Kit, das für DDR5-5600 bei 46-45-45-90 und 1,10 Volt spezifiziert ist, bringt keine Höchstleistung – selbst mit Dual Rank. Dass wir das Crucial-Kit dennoch empfehlen, liegt am extrem fairen Preis: Kein anderes Kit mit 96 GiByte ist am Markt bereits für 260 Euro erhältlich. Für Nutzer, die möglichst günstig viel Arbeitsspeicher für Virtualisierung, RAM-Disk & Co. benötigen, handelt es sich um ein starkes Angebot. Klar sollte natürlich sein, dass der Traumpreis mit Schwächen einhergeht. Das Kit ließ sich zwar immerhin auf DDR5-6800 übertakten, verträgt aber keine niedrigen Timings und weist teils eine negative Spannungsskalierung auf. Da die Sticks sehr warm werden, ist es nur ein theoretischer Nachteil, dass sie via PMIC Secure Mode auf 1,435 Volt begrenzt sind. Schön: Crucial unterstützt XMP und EXPO. *(sw)*

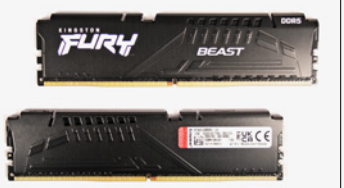
Fazit PCGH

DDR5-RAM

Für eine hohe Spieleleistung ist kein DDR5-8xxx-RAM erforderlich, wie die Dual-Rank-Kits beweisen. Sieger Patriot zeigt, was bereits eine leichte XMP-Optimierung wert ist. P/L-Fans sollten sich G.Skills Ripjaws-S5-Kit näher anschauen, Crucial liefert extrem günstig satte 96 GiByte.

DDR5-RAM

Auszug aus Testtabelle mit 91 Wertungskriterien



Produkt	Fury Beast	Pro	Pro
Hersteller (Website)	Kingston (kingston.com)	Crucial (crucial.de)	Crucial (crucial.de)
Produktnummer	KF560C36BBEK2-64	CP2K24G60C48U5	CP2K48G56C46U5
PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/2876917	www.pcgh.de/preis/3030873	www.pcgh.de/preis/3004581
Preis/Preis-Leistungsverhältnis	Ca. 220,- (€ 3,44 pro GiB)/Note 2-	Ca. € 175,- (€ 3,65 pro GiB)/Note 3	Ca. 260,- (€ 2,71 pro GiB)/Note 1-
Ausstattung (20 %)	**3,00**	**2,92**	**2,95**
Kühlkörper/Chip-Kontaktfläche	Standard-Heatspreader/ca. 90 %	Standard-Heatspreader/ca. 90 %	Standard-Heatspreader/ca. 80 %
Besondere Ausstattung	Aufkleber (Kingston-Fury-Logo)	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
Infos auf Aufkleber	Spannung, in Produktnummer: Kapazität, Takt, CAS-Latenz	Kapazität, Takt, CAS-Latenz, Spannung	Kapazität, Takt, CAS-Latenz, Spannung
Eigenschaften (20 %)	**3,10**	**3,04**	**2,48**
Kapazität	2× 32 GiByte	2× 24 GiByte	2× 48 GiByte
Herstellervorgabe	DDR5-6000, 36-38-38-80, 1,35 Volt	DDR5-6000, 48-48-48-96, 1,10 Volt	DDR5-5600, 46-45-45-90, 1,10 Volt
SPD-EEPROM (Einträge/max. Takt)	10/DDR5-5600, 46-45-45-90	11/DDR5-6000, 48-48-48-96	10/DDR5-5600, 46-45-45-90
Extreme Memory Profile (XMP 3.0) – Takt, Timings, VDD(Q)/VPP/IMC	DDR5-6000, 36-38-38-80, 1,35/1,80/1,30 V; DDR5-5600, 36-38-38-80, 1,25/1,80/3,00 V	DDR5-6000, 48-48-48-96, 1,10/1,80/1,10 V; DDR5-5600, 46-45-45-90, 1,10/1,80/1,10 V	DDR5-5600, 46-45-45-90, 1,10/1,80/1,10 V; DDR5-5200, 42-42-42-84, 1,10/1,80/1,10 V
Extended Profiles for Overclocking (EXPO 1.0) – Takt, Timings, VDD(Q)/VPP	DDR5-6000, 36-38-38-80, 1,35/1,80 V; DDR5-5600, 36-38-38-80, 1,25/1,80 V	DDR5-6000, 48-48-48-96, 1,10/1,80 V; DDR5-5600, 46-45-45-90, 1,10/1,80 V	DDR5-5600, 46-45-45-90, 1,10/1,80 V; DDR5-5200, 42-42-42-84, 1,10/1,80 V
Erweiterte Timings: XMP/EXPO	Nein/nein	Nein/alle Profile	Nein/alle Profile
Einzelmodul: Höhe/Breite/Länge, Gewicht	3,5/0,8/13,4 cm, 36,7 g	3,2/0,7/13,4 cm, 37,3 g	3,2/0,7/13,4 cm, 37,2 g
Temperatur (DDR5-5600, 1,40 V)*, Sensor	48,6 °C, in SPD-Hub	47,8 °C, in SPD-Hub	58,6 °C, in SPD-Hub
Chips pro Modul (nicht garantiert!)	16× SK Hynix A-Die (H5CG48AEBDX018)	8× Micron G-Die (MT60B3G8??-60B:G)	16× Micron D8DCN (MT60B3G8RW-56B:B)
Organisation (physisch/logisch)	Dual-sided/dual-ranked	Single-sided/single-ranked	Dual-sided/dual-ranked
PMIC (Hersteller, VDD(Q)-Overvolting)	Anpec Electronics, über 1,435 Volt	Richtek Power, max. 1,435 Volt	Richtek Power, max. 1,435 Volt
Leistung (60 %)**	**2,46**	**3,82**	**4,06**
Benchmarks mit Gear 2, 2T und ...	DDR5-6000, 36-38-38-80	DDR5-6000, 48-48-48-96	DDR5-5600, 46-45-45-90
Aida64 (Kopieren & Latenz)	90,85 GB/s & 66,6 Nanosekunden	79,02 GB/s & 79,9 Nanosekunden	82,36 GB/s & 82,1 Nanosekunden
7-Zip & Aida64 CPU Photoworxx	63 Sekunden & 57.650 MPixel/s	76 Sekunden & 49.088 MPixel/s	72 Sekunden & 52.214 MPixel/s
A Plague Tale: Requiem & Baldur's Gate 3	159,8/138,3 & 118,5/89,0 Fps (Avg./P1)	146,4/127,3 & 106,5/78,6 Fps (Avg./P1)	145,1/125,9 & 106,7/80,8 Fps (Avg./P1)
Cyberpunk 2077 & Kingd. Come Deliv.	143,0/100,8 & 76,3/44,8 Fps (Avg./P1)	130,3/92,3 & 68,2/40,3 Fps (Avg./P1)	130,3/92,7 & 68,9/41,3 Fps (Avg./P1)
Herstellervorgabe: VDD(Q)-Undervolting	-19 % (1,100 Volt)	-8 % (1,010 Volt)	-9 % (1,005 Volt)
1,10 V: Stabile Latenzen (DDR5-5600/6200/6800)	34-35-35-105/38-37-37-111/nicht stabil	38-39-39-117/42-43-43-129/46-47-47-141	38-38-38-114/42-43-43-129/60-60-60-180
1,25 V: Stabile Latenzen (DDR5-5600/6800/8000)	30-33-33-99/36-40-40-120/nicht stabil	36-39-39-117/40-47-47-141/nicht stabil	38-39-39-117/44-61-61-183/nicht stabil
1,40 V: Stabile Latenzen (DDR5-6800/7400/8000)	32-39-39-117/36-43-43-129/nicht stabil	40-48-48-144/40-59-59-177/nicht stabil	48-70-70-189/nicht stabil/nicht stabil
FAZIT	⊕ Kapazität, P/L-Verhältnis, EXPO ⊖ Warm, IMC-Spannung im 2. XMP	⊕ DDR5-7400 stabil, EXPO ⊖ Warm, Leistung, Spannungs-Skalierung	⊕ Kapazität, Preis pro GiByte, EXPO ⊖ Leistung, Tuning, sehr warm
	Wertung: **2,70**	Wertung: **3,49**	Wertung: **3,52**

* HCI Memtest Pro v7.0, normiert auf 25 °C Raumtemperatur
** System: Core i9-14900KF @ 5,6/4,5 GHz (Kerne/Cache), keine E-Cores, Gear Mode 2, Asus Z790 Apex Encore (UEFI 0801), Palit Geforce RTX 4080, Command Rate 2T, Win 11 23H2, Geforce 551.23

Frische Raptorenkäfige

Auch altmodische Saurier brauchen ein Zuhause: Raptor Lake Refresh alias Core i-14000 macht genau so viel richtig wie seine i-13000-Vorgänger. Doch welcher Unterbau taugt für ein neues Sockel-1700-System?

Abseits des Enthusiast-Bereichs gilt für Intel-Plattformen die Faustregel „zwei Jahre, zwei Generationen" – bislang. Während sich darüber streiten lässt, ob der Sockel 1700 mit Alder Lake, Raptor Lake und Raptor Lake Refresh überhaupt mehr als eine Technologie-Generation anbietet, überbietet seine 28 Monaten währende Karriere bereits vier der sechs Vorgänger und die anderen sind nur eine Frage der Zeit – frühestens im Herbst, gegebenenfalls eher in der Vorweihnachtsphase, übernimmt der LGA1851 das Zepter. (Sockel 1200: 18 Monate vom Start bis zum Nachfolger; 1151 [CFL]: 31; 1151 [SKL] und 1150: je 26; 1156: 16; 1155: 29) Wer in nächster Zeit ein neues Intel-System zusammenstellen möchte – die begrenzte Aufrüstperspektive spricht beim direkten Kauf einer leistungsstarken CPU nicht dagegen – der braucht einen LGA1700-Unterbau. Diese Plattform ist allerdings schon so lange am Markt, dass die drei von PCGH am besten bewerteten Platinen gar nicht mehr verkauft werden, Nummer vier nur noch selten zu weiterhin unangemessenen Preisen und von den alten DDR4-Testkandidaten muss man, in Anbetracht der gesunkenen DDR5-Preise sowie anhaltend höherer DDR5-Performance, längst abraten.

Folgende Produkte finden Sie im Test

- **Asrock Phantom Gaming Z790 Nova WiFi**
- **Asus Republic of Gamers Z790 Dark Hero**
- **Gigabyte Aorus Z790 Pro X**
- **MSI MAG Z790 Tomahawk Max WiFi**
- **NZXT N7 Z790**

Das Testfeld

Aber gibt es überhaupt neue Mainboards zum Testen? Na klar! Zwar werden die Core-i-14000-CPUs nicht von einem I/O-Hub-Refresh begleitet, aber die Mainboard-Hersteller können auch ohne „Z890" überarbeitete Versionen bestehender Designs anbieten, wie Z790 Dark Hero, Z790 Pro X und Z790 Tomahawk Max beweisen. Das Z790 Nova ist sogar ein komplett neues Design und NZXTs N7 Z790 kam so spät zur i-13000-Party, dass man die Platine beinahe als 14000er-Offerte einstufen kann.

(Teils miese) Performance

Allerdings ist neuere Technik nicht automatisch besser, wie unsere

Benchmarks erneut beweisen. Insbesondere im PCGH-Kopiertest reihen sich die neuen Testprobanden so geschlossen am unteren Ende der Wertungsliste ein, dass vermutlich nicht die individuelle Hardware, sondern ein gemeinsam genutzter Code-Schnipsel in neueren UEFI-Versionen verantwortlich ist. Der macht sich nicht nur in der Leistungs-, sondern sogar in der Endnote bemerkbar – es war ausdrücklicher Leserwunsch, dass PCGH die Performance hart benotet. Wenn der beste Neuzugang also 15 Prozent länger für einen 100-GB-Kopiervorang benötigt, als der amtierende Spitzenreiter, dann ergibt das eine spürbare Abwertung für eine normalerweise maximal ±5 Prozent zur Systemleistung beitragende Komponente. Relativ zu Platinen, die das Glück hatten, mit einer älteren UEFI-Version getestet zu werden, kostet dieser Patzer die Neuzugänge im Schnitt einen Wertungsplatz, obwohl die restliche Performance-Wertung unauffällig ist.

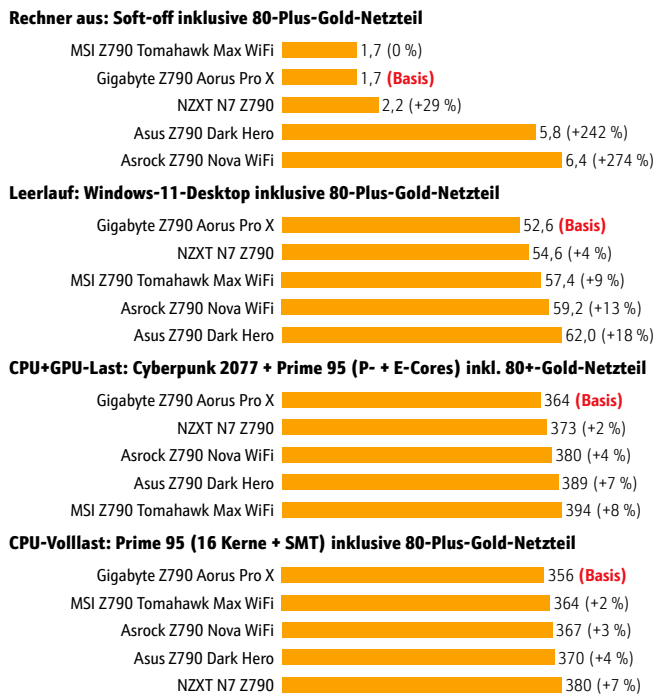
Strom, UEFI, Temperaturen

Auch bei anderen Aspekten der CPU-Ansteuerung herrscht eher Stillstand. MSI fällt erneut mit dem höchsten Energieumsatz unter Last auf, Gigabyte mit dem niedrigsten – letzteres übrigens auch bei Werks-

Begleitmaterial auf Heft-DVD

Der Sockel 1700 ist mittlerweile 2,5 Jahre alt und entsprechend oft waren zugehörige Mainboards in PCGH-Tests vertreten. Auf dem Heft-Datenträger finden Sie alle vorangehenden Ergebnisse des aktuellen Parcours respektive Systems zum direkten Vergleich.

Leistungsaufnahme (ganzes System)



System: Core i9-12900K, Zotac RTX 3070 Holoblack @1.800 MHz; 2× 16 GiB DDR5-4400
Bemerkungen: Sparsamer Umgang mit Energie zahlt sich auch bei der Wärmeentwicklung aus, das Z790 Pro X profitiert daher doppelt von seiner Sparsamkeit.

Watt
◀ Besser

einstellungen trotz 4.096-Default-Power-Limit: Der in Untermenüs versteckte „Energy Efficient Turbo" zügelt die All-Core-Taktraten so geschickt, dass unsere Test-CPU nahe ihrer Soll-Package-Power operiert.

Schöner wäre freilich das spezifizierte Power Limit als Voreinstellung – so wie bei NZXT. Wer übertakten möchte, muss ohnehin ins UEFI, aber unwissende Standard-Anwender sollten dazu nicht gezwungen werden. Asrock, von denen auch das NZXT-UEFI stammt, waren in dieser Hinsicht mal vorbildlich, machen beim Z790 Nova aber den Namen zum Programm. Irgendwo dazwischen liegt Asus: Der voreingestellte „unlimited"-Modus ergibt 265 W unter Volllast. Beim ersten Einschalten wird der Anwender aber im POST darauf hingewiesen, dass er durch Deaktivierung des „Multi Core Enhancement" auch spezifizierte 241 W haben kann. Wo diese Option steht, muss man leider selbst herausfinden und der Hinweis versteckt sich zwischen bis zu zehn weiteren Zeilen Warn- und Infotext.

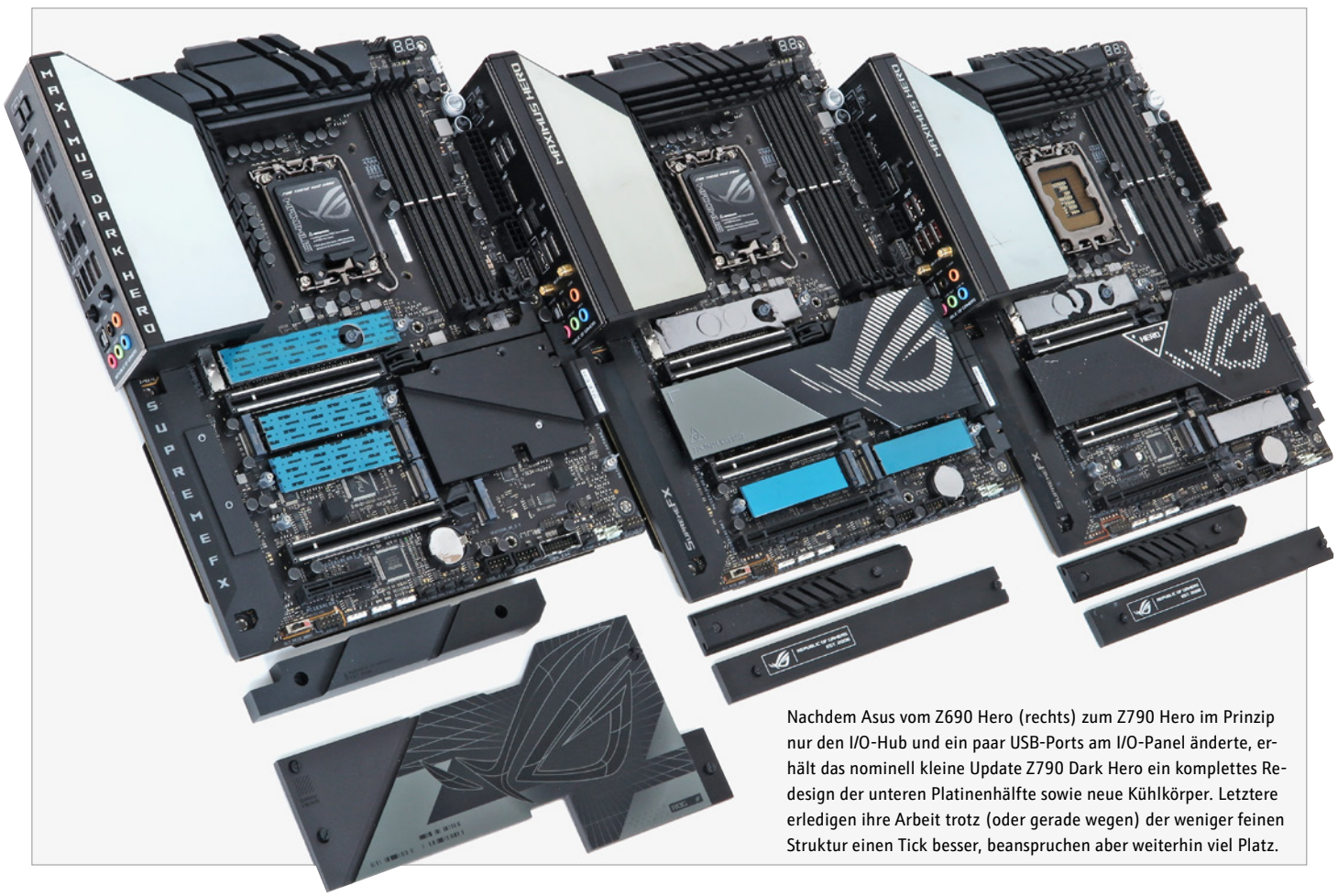
Zusätzlich sollten Energiebewusste auch Asrocks und Asus RGB- oder Stand-By-Einstellungen prüfen. In abgeschaltetem Zustand versucht das „Nova" seinem Namen nämlich ebenso gerecht zu werden, wie das „Dark Hero" dem seinigen widerspricht: die RGB-Light-Show führt in beiden Fällen zu einer Vervielfachung des Soft-Off-Verbrauchs. Gigabyte zeigt, das solche Stromverschwendung nicht sein muss; MSI und NZXT verzichten sogar komplett auf Bling-Bling.

Leider gilt dies umgekehrt auch für eine dem hohen Laststromverbrauch angemessene respektive allgemein für eine gute Kühlung der Spannungswandler. Z790 Tomahawk und N7 Z790 haben zwar noch rund 20 Kelvin Reserven für Übertaktung und heiße Sommer, ehe man auf 24/7-Prime-95-Betrieb verzichten muss. Sie reichen also locker für normale Anwender aus. Im Preisbereich von 300 bis 350 Euro wird aber mehr als „locker ausreichend" erwartet. Gigabytes Z790 Gaming X und MSIs eigenes Z790-A haben in vergangenen Tests gezeigt, wie das gute Niveau des Z790 Pro AX oder Z790 Hero selbst für unter 300 Euro gehalten werden kann. Asrock reiht sich passiv ebenfalls auf diesem Level ein. Ab Werk mit aktivem Lüfter ist das Z790 Nova wesentlich lauter und noch etwas kälter, ohne jedoch die Kühlungsrekorde von EVGA Z690 Classified sowie Gigabytes Z690 und Z790 Master zu erreichen.

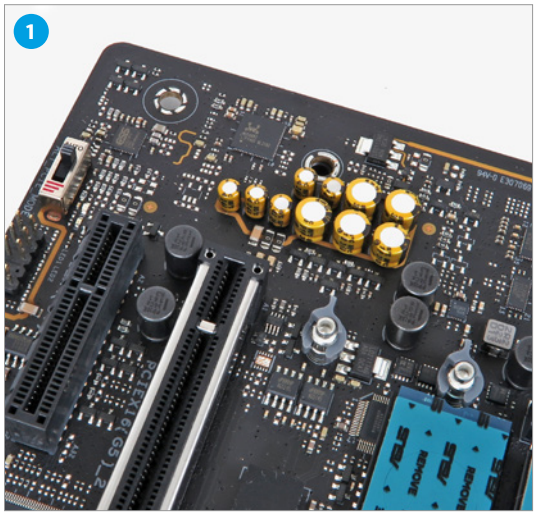
Vorsicht, wenn Kabel blind hinter dem Rechner angeschlossen werden sollen: MSI platziert den ungeschützten UEFI-Reset-Knopf unangenehm nah an USB-Ports.

SATA

Die bisherige Bilanz „gut, aber nicht herausragend" setzt sich bei der Ausstattung fort – mit der bekannten Z790-RPL-Combo waren keine Revolutionen zu erwarten und ohnehin werden sie nicht gewünscht: Intels Z790 stellt, gleichauf mit AMDs X670E, die Speerspitze des im Desktop Machbaren da und viele Anwender fordern eher kleinere Preise denn noch mehr Extras. Da



Nachdem Asus vom Z690 Hero (rechts) zum Z790 Hero im Prinzip nur den I/O-Hub und ein paar USB-Ports am I/O-Panel änderte, erhält das nominell kleine Update Z790 Dark Hero ein komplettes Redesign der unteren Platinenhälfte sowie neue Kühlkörper. Letztere erledigen ihre Arbeit trotz (oder gerade wegen) der weniger feinen Struktur einen Tick besser, beanspruchen aber weiterhin viel Platz.

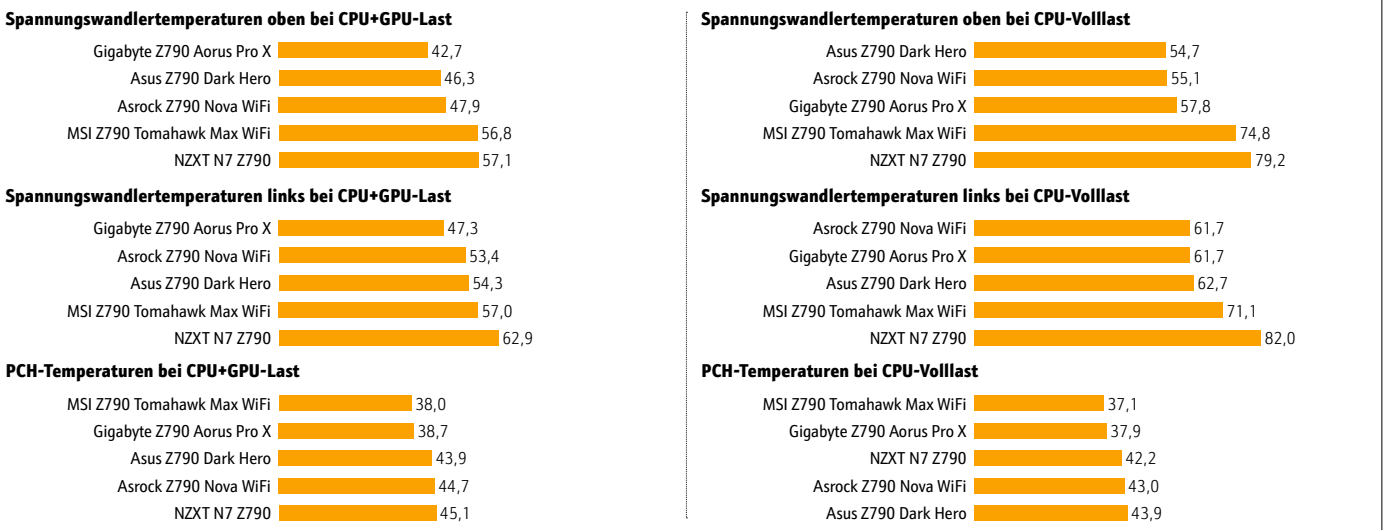


Asus ROG Z790 Dark Hero

Die Hero-Modelle von Asus sind, trotz ihrer hohen Preise, Dauerbrenner – im PCGH-Preisvergleich, in der PCGH-Community und auch in PCGH-Mainboard-Tests. Das Z790 Hero haben wir aber bewusst übersprungen, zu sehr glich es dem Z690 Hero – insbesondere in dessen Hauptkritikpunkten. Die „Dark"-Ausgabe wurde nun deutlich stärker überarbeitet.

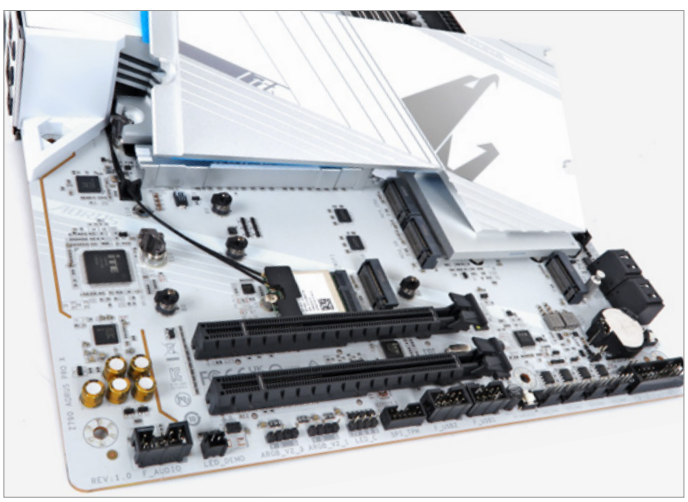
Leider ändert Asus' „Dark"-Zusatz nichts an den rückseitigen Anschlüsse des Z790 Hero. Bei der vollständigen Klinken-Phalanx der Luxus-Kombination aus ALC4082 und Sabre-DAC (jetzt 9218 statt 9018 beim Z690 Hero) **(1)** stört das genauso wenig wie bei vier USB-3.0- und fünf -3.1-Typ-A-Ports. Aber auch der dritte Typ-C ist weiterhin nur mit USB 3.1 unterwegs und die anderen beiden sind das Problem: Hinter ihnen steckt Intels Alpine-Ridge-Controller. Im Falle des Z790 Dark Hero zertifiziert für 40-GBit/s-Thunderbolt – aber ohne Thunderbolt-Peripherie nützt das vielen PCGH-Lesern wenig. Im USB-Modus unterstützt der als „USB4 compliant" beworbene Controller dagegen nur x1-Profile: Aktuelle externe SSDs **(2)** laufen maximal mit USB-3.1- („Gen2x1"), nicht aber mit -3.2-Geschwindigkeit („Gen2x2"); künftige vermutlich weder mit USB4 20G („Gen2x2") noch USB4 40G („Gen3x2"). Dafür frisst der Controller PCI-E-Lanes, sodass Asus neben vier 4.0-M.2 nur einen ×4-Erweiterungsslot verbaut, während der fünfte M.2 und der zweite mechanische ×16 mit der primären Grafikkarte sharen. **(3)**

Kühlleistung

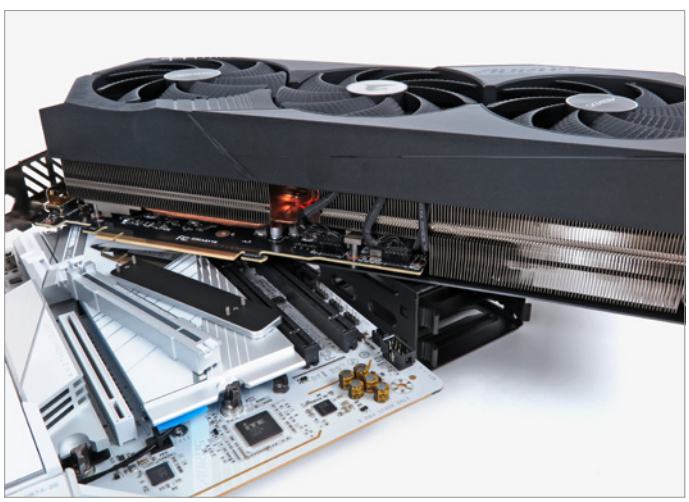


System: Core i9-12900K, RTX 3070; Temperaturfühler auf der Platinen-Rückseite. Alle Angaben auf 20 °C Umgebungsluft normiert. **Bemerkungen:** Mit aktivem VRM-Lüfter bleiben die Spannungswandler des Z790 Nova auf 46,1/49,9 °C (kombinierte Last) respektive 57,1/59,9 °C (CPU-Volllast). Bei 23 °C Umgebungstemperatur liegen dafür aber 3.300 U/min und 0,9 Sone an, maximal sind 5.500 U/min = 4,2 Sone möglich.

°C
◀ Besser



Zwei ×4 und darüber vier 4.0-M.2 sind Gigabyte-Standard. Neu ist die wackelige Befestigung des gemeinsamen Kühlers mit 2 Stiften rechts und Mini-Rastnase links.



Massive Metalleinfassung um den eigentlichen PEG, verschraubte Backplate dahinter: Das Z790 Pro AX ist für Gigabytes eigene, übergewichtige RTX 4080S gerüstet.

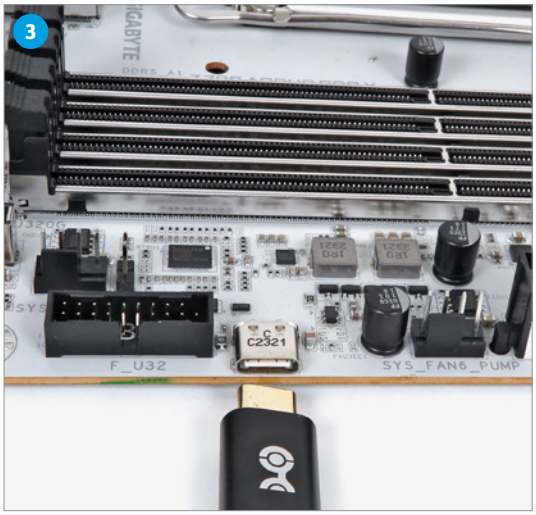
unsere Kandidaten um die (preisliche) Trennlinie zwischen Oberklasse und High-End tänzeln (Luxus-Ausnahme: Z790 Dark Hero), sollten sie eher ohnehin vorhandene Fähigkeiten sinnvoll umsetzen, denn Extravaganzen ergänzen.

Das Z790 Tomahawk scheint dieses Memo verpasst zu haben und wartet mit einem SATA-Zusatz-Controller auf. Zugegebenermaßen sind diese mittlerweile billig, aber hier schlicht überflüssig: Acht SATA-Ports kann der Z790 auch nativ ohne extra Kosten, extra Treiber und mit entsprechend breiteren RAID-Möglichkeiten. Seine Ressourcen nutzt MSI auch nicht an anderer Stelle, zwei der direkten SATA-Ports müssen ihre Anbindung sogar (unnötigerweise) mit einem M.2-Slot teilen. Die versammelte Konkurrenz ist dennoch kein bisschen besser, sondern allgemein auf je vier direkte Ports beschränkt – unserer Meinung im Jahre 2024 vollkommen ausreichend für Oberklasse-Systeme. MSIs Kuriosa sind zwar eine nette Dreingabe, aber ein knappes Jahrzehnt nach Beginn der Umstellung auf M.2 werden nur wenige achtmal SATA in neuen Systemen brauchen.

M.2 & (kein) PCI-Express 5.0

Apropos M.2 – da müssen wir zuallererst eine weit verbreitete Z790-Krankheit ansprechen: AMD hat im Rahmen des AM5-Launchs PCI-E-5.0-SSDs zum neuen Standard erklärt und seitdem fühlen sich auch Intel-Mainboards zu entsprechenden Slots genötigt. Leider bietet die Sockel-1700-Plattform aber nur 16 Lanes mit je 4 GB/s. Nicht ganz zufällig sind das die 16 von der CPU stammenden Leiterbahnen, welche eigentlich für die Anbindung von Grafikkarten vorgesehen sind. Zwar kann man diese in zwei ×8-Links teilen, welche bei 5.0-Geschwindigkeit jeder die Transferrate einer 4.0-×16-Schnittstelle bieten – aber davon haben aktuelle GPUs mangels 5.0-Support nichts. Wer nicht gerade eine Geforce 4060 Ti oder Radeon RX 7600XT (respektive kleiner) benutzt, also ohnehin auf ×8 beschränkte Modelle, sollte als Spieler somit tunlichst alle 16 Lanes im Grafikkarten-Steckplatz (PEG – PCI-E for Graphics) konzentrieren.

Dennoch tragen Z790-Platinen oft PCI-E-Splitter, welche die GPU-Anbindung halbieren, um vier PCI-E-Lanes an einen werbewirksamen „5.0 M.2“ weiterzuleiten. Auch vier von unseren fünf Kandidaten sind von derartigem PCI-E-Sharing geplagt: Der jeweils oberste M.2-Slot auf dem Z790 Nova, Z790 Dark Hero, Z790 Pro X und Z790 Tomahawk Max ist für Spieler tabu; übrigens unabhängig von der zu verbauenden SSD-Geschwindigkeit.



Gigabyte Z790 Aorus Pro AX

Relativ flott, sparsam, kühl, ein sinnvolles Layout und der Preisklasse angemessener Ausstattung: Mit drei (teils nicht mehr lieferbaren) Modellen unter den Top-5 und weitere Empfehlungen weiter unten hat Gigabytes Sockel-1700-Line-Up schon mehrfach überzeugt. Das Pro AX fügt sich sauber in das nicht ganz so weit herausragende Z790-Portolio ein.

Zwischen Gigabytes Z790 „Master" und „Elite" fehlte bislang die markentypischen „Ultra" und „Pro". Das Pro X füllt nun immerhin einen Teil der Lücke, Oberklasse-Details wie die Segmentanzeige des Z690-Vorgängers fehlen aber. Dafür strahlt die Platine in der sehr seltenen PCB-Farbe „Weiß". Geblieben ist die von Gigabyte gewohnte Kombination aus zwei ×4-Slots in maximal GPU-sicherer Position (garantierte 4.0-Geschwindigkeit im oberen) sowie vier 4.0-M.2-Steckplätzen darüber, allesamt ohne Sharing. Für den vom Z790 Master bekannten 5.0-M.2-Slot gilt letzteres logischerweise nicht. Ebenfalls von dort übernommen wurde der Ex-High-End-ALC1220-Audio-Codec mit sehr wenig analogen Anschlüssen und auf dem Z790 Pro X auch ohne Unterstützung durch einen externen DAC. **(1)** Vielfältig sind dagegen die Display-Möglichkeiten: Ein rückseitiger Typ-C kombiniert USB 3.1 wahlweise mit dem Signal eines full-size-Displayport-Eingangs oder von der IGP **(2)**; ein interner Typ-C (Anschluss, nicht Header!) beherrscht USB 2.0 und IGP-Displayport – allerdings nur bis 1.920 × 1.080 in 30 Hz. **(3)**

Einzig NZXT lässt den Blödsinn bleiben, beim N7 Z790 sind alle M.2-Steckplätze über unproblematische 4.0-Ressourcen angebunden – dafür gibt es aber auch insgesamt nur drei derartige Slots. Das Z790 Tomahawk schafft hier einen Gleichstand und bietet drei 4.0er zusätzlich zu dem 5.0-Werbe-Feature. Wie geschrieben shared einer der 4.0-M.2-Slots seine Ressourcen in vergleichbarer Weise mit zwei SATA-Ports, diese werden also bei M.2-Nutzung deaktiviert, was aber nur eine Entwertung andernorts ganz fehlender SATA-Optionen ist.

Asus und Gigabyte bieten dafür mehr M.2 an, nämlich je vier sharing-freie 4.0-Steckplätze. Leider verstecken sich diese in beiden Fällen unter einer großflächigen Kühlplatte und sind erst nach Ausbau der Grafikkarte zugänglich – für Besitzer von Hardtube-Wasserkühlungen ein Ärgernis. Asrocks Z790 Nova zeigt, dass dies vermeidbar ist und verteilt satte fünf PCI-E-4.0-M.2-Slots auf der Platine, zusätzlich zum sharenden 5.0er als sechste Option.

PCI-E-Steckplätze

Diese Protzerei lässt natürlich weniger der endlichen 4.0-Ressourcen von CPU und I/O-Hub für andere Zwecke übrig. Auf dem Z790 Nova reicht es aber noch für die Basis-Erweiterungsausstattung mit je einem 4.0-×4-und 3.0-×1-Slot. Leider liegt ersterer so nah am PEG, dass er von neuen Grafikkarten-Flaggschiffen mit 3,5-Slot-Kühler und dicker blockiert wird. Eine umgekehrte Anordnung, ×1-Slot grafikkartennah, ×4 weiter weg, wäre vorzuziehen. Schließlich laufen kleine Erweiterungen auch in letzterem, High-End-Lösungen aber nur in ersterem. MSIs Z790 Tomahawk zeigt, wie man es richtig macht.

NZXT umgeht das Dilemma mit einem zweiten 4.0-×4- und einem zweiten 3.0-×1-Steckplatz (abweichende Geschwindigkeitsangaben im beiliegenden Faltblatt sind falsch!) – nicht in M.2-Slots investierten Ressourcen machen es möglich. Das fürstliche Gesamtbudget von vier Erweiterungs-Slots zusätzlich zur (Dual-Slot-)Grafikkarte ist eine absolute Rarität, gerade unter Oberklasse-Mainboards. Wer möchte, kann mittels Adaptern also auch auf dem N7 Z790 fünf NVME-SSDs betreiben, ohne mit der GPU in Konflikt zu geraten.

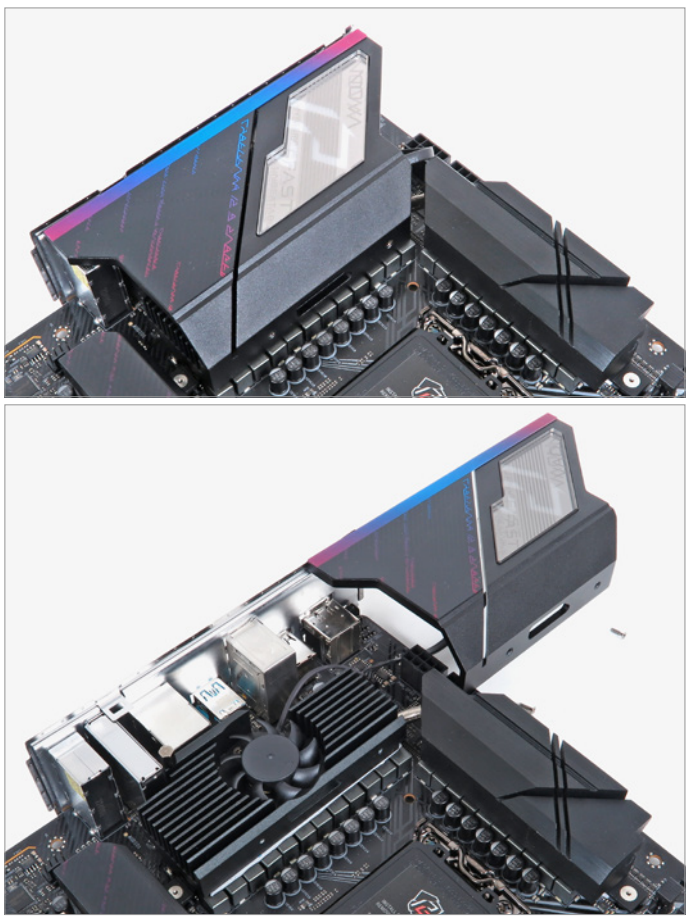
Auch Gigabyte loben wir, mal wieder, für ein gut erweiterbares Layout. ×1-Steckplätze fehlen dem Z790 Pro X zwar, aber zwei ×4-Slots liegen in Quad-Slot-sicherer Entfernung zum PEG. Noch dickere Monster blockieren zunächst den mit PCI-Express 4.0 spezifizierten Steckplatz, die Geschwindigkeit des andern ist dagegen kompliziert: Gigabyte garantiert PCI-Express 3.0, die verwendeten Lanes sind aber 4.0-tauglich. Genau schon vom Z790 Master bekannt, ist es daher im UEFI möglich, PCI-Express 4.0 auf eigenes Risiko zu aktivieren und mit unserer RTX 3070 funktioniert das auch problemlos. Laut Gigabyte haben einige M.2-Adapter-SSD-Kombinantionen aber Probleme mit der Signalqualität.

Simpel, aber auch knapp ausgestattet gibt sich das Z790 Dark Hero. Vorbei sind die „×4+4"-Slot-Abenteuer der Vorgänger, ein normaler 4.0-×4 ganz weit unten soll reichen. Der einzige andere PCI-E-Slot neben dem primären PEG ist ein sekundärer Grafikkarten-Steckplatz. Ähnlich wie SLI-Mainboards vergangener Tage (aber ohne Lizenz für den SLI-Betrieb alter Karten) kann das Z790 Dark Hero den 5.0-×16-Link von der CPU nicht nur in ×8-GPU-plus-×4-M.2 aufteilen, sondern auch in zwei ×8-Slots. (×8+×4+×4 scheitert an CPU-Limitierungen.) Der Nutzen dieser teuren Schaltung ist allerdings fraglich – die primäre GPU wird erneut ausgebremst, eine zweite lässt sich für Spiele praktisch nicht mehr nutzen, 5.0-NVME-Laufwerke finden auch Onboard ihren Platz und 5.0-Controller-Karten werden nur für sehr spezielle Server-Anwendungen angeboten. Ein oder zwei bescheidene ×1-Slots wären günstiger, nützlicher und im Rahmen der Z790-Ressourcen auch noch möglich gewesen.

USB (und Thunderbolt)

Nicht, dass Asus sich mit deren Nutzung zurückhalten würde – Lanes im Gegenwert eines fünften M.2 werden zum I/O-Panel des Z790 Dark Hero respektive dem dort sitzenden Thunderbolt-Controller geleitet. Diese Lösung kennen wir vom Z690 Hero sowie anderen Luxus-Mainboards und die Bewertung bleibt durchwachsen: 40-GBit/s-toll, wenn man Thunderbolt-Peripherie nutzt. Viel-Geld-für-zwei-Typ-C-Anschlüsse-fragwürdig, wenn man nur USB-Hardware hat. Denn die Thunderbolt-Ports dienen zwar in zweiter Rolle als Display-Port-Ausgang für die IGP und an dritter Stelle als USB-Ausgang – aber nicht für USB 3.2. USB 3.1 dagegen hat das Z790 Hero schon genug, nämlich fünf Typ A sowie einen Typ-C. Dazu kommen noch viermal 3.0, was die beste Ausstattung im Test ergäbe, wäre USB-3.2-Geschwindigkeit nicht auf den Front-Panel-Header beschränkt. Asrock, Gigabyte und NZXT bieten hier mit je einem 3.2-Port vorn wie hinten letztlich mehr; nur das Z790 Tomahawk ist als günstigster Kandidat ebenfalls auf single-USB-3.2 beschränkt. Dort am I/O-Panel, sein Typ-C-Front-Header bietet nur 10-GBit/s-USB-3.1.

Rückseitig landet das Z790 Tomahawk dagegen auf Platz 2 – zehn Ports stehen gegen Asus' zwölf, neben dem 3.2- verbaut MSI noch einen 3.1-Typ-C sowie je vier 3.1- und -3.0-Typ-A-Ports. Auch Z790 Nova und Z790 Pro X bieten zehn USBs insgesamt, davon je zwei mit (für Eingabegeräte angemessener) 2.0-Geschwindigkeit. Asrock ergänzt vier Typ-A-3.1er und drei -3.0er, während Gigabyte viermal 3.0 mit dreimal 3.1 kombiniert. Der dritter 3.1er des Z790 Pro X ist dabei eine Besonderheit. Im Typ-C-Format kann er auch interne oder (!) via Eingang zugespielte Display-Port-Signale einbinden, zusätzlich wird hier USB-Power-Delivery mit bis zu 60 W unterstützt. Nützlich ist diese Kombination von Bild, Strom und USB vor allem für Monitore, KVM-Lösungen und Docking-Stationen aus dem Notebook-Umfeld, aber natürlich freuen sich auch Normalanwender über die flotte Lade- oder die zusätzliche Bild-Ausgabe-Möglichkeit. Fragwürdig ist dagegen ein dritter



Schön: Wer die Aluminium+Kunststoff+RGB-I/O-Blende des Z790 Nova nicht mag, kann sie mit zwei Schrauben entfernen, ohne die eigentlichen Kühlkörper lösen zu müssen. Weniger schön ist, was darunter zum Vorschein kommt: ein in Werkseinstellung deutlich hörbarer, aber glücklicherweise leicht stilllegbarer Lüfter.

Asrock Phantom Gaming Z790 Nova

In Asrocks Produktportfolio klaffte lange eine Lücke zwischen drei Design-Variationen des Z790-Taichi-Layouts (ab 390 Euro) und dem in der Mittelklasse angesiedelten Z790 Riptide (ab 270 Euro). Erst im dritten Sockel-1700-Jahr vervollständigt jetzt eine deutlich aufgebohrte Oberklasse-Fassung das Angebot.

Das Z790 Nova hebt sich vor allem durch seine M.2-Ausstattung hervor: Satte fünf 4.0-M.2-Steckplätze, verteilt über drei verschraubte Kühlkörper, lassen verschmerzen, dass der Schnellverschluss-Kühler neben der CPU einen nutzlosen 5.0-Sharer versteckt. **(1)** Für Erweiterungen bleiben dennoch ein 3.0-×1- und ein 4.0-×4-Slot übrig, wenn auch nicht in optimaler Positionierung. Vorbildlich kommen dabei alle 3.0er sowie 4.0er ohne Sharing aus, denn Asrock reizt den Z790 beinahe vollständig aus und verbaut, passend zur Preisklasse, aber entgegen des bisherigen Markenfokus, nur vier SATA-Ports. Nicht mehr ganz so vorbildlich: 4.096 W Werks-Power-Limit statt den Intel-konformen 241 W kleinerer Asrock-Modelle. **(2)** Dafür liegt die USB-Ausstattung des Nova über der letztgenannter, auch wenn das 3.X-Marketing dies bestmöglich zu verschleiern weiß. Eine Anleitung: Die dunkelblauen „Ultra Power"- und der obere, gelbe „Lightning Gaming" sind USB-3.0-Ports. Gelb Nummer Zwei, Türks und Mittelblau stehen für USB 3.1, der Typ-C-Anschluss läuft mit 3.2-Speed – genauso wie sein Front-Header-Pendant. **(3)**

Typ-C-Anschluss, der intern neben dem Typ-C-Front-Panel-Header des Z790 Pro X sitzt. Dieser unterstützt USB 2.0 sowie niedrige DisplayPort-Auflösungen via IGP – klingt nach einer Speziallösung für Gehäuse-interne Displays, nur nutzen diese meist HDMI und verlangen teils mehr als Gigabytes 1080p30.

NZXT soll über so viel Extravaganz nicht vergessen werden, aber mit USB 3.2, je zweimal 3.1 und 2.0 sowie dreimal 3.0 plus Front-USB-3.2 gibt sich das N7 Z790 unspektakulär. Mehr braucht man nicht; mehr lässt sich dazu auch nicht schreiben.

Sound

Ebenfalls durchschnittlich gut ist NZXTs Audio-Lösung. ALC1220 pur, fünfmal Klinke, einmal optisch – bei X370- und Z270-Boards wäre das High-End gewesen, heute ist es (zum gleichen Preis) gehobene Mittel- bis Oberklasse. Gigabyte verbaut den gleichen Audio-Codec, lässt aber die Hälfte der Anschlüsse weg. Reinen Stereo-Nutzern ist das egal, aber wie bei anderen Gigabyte-Neuvorstellungen des letzten Jahres verhindern fehlende Cent-Bauteile analogen Surround-Sound, Kombinationen aus 2.0-Boxen und rückseitigem Headset oder die Nutzung multipler Eingänger. Genau die gleiche Kritik muss sich auch das Z790 Nova gefallen lassen, nur verschwendet Asrock hier direkt die Fähigkeiten von Realteks aktuellem Top-Codec ALC4082. Den nutzt auch das Z790 Hero – aber mit vollwertigen Anschlüssen für Surround und mit einem hochwertigen DAC an Stelle der Realtek-Analog-Sektion für den Kopfhöhreranschluss. Dass das teuerste Mainboard im Test einen der besten Onboard-Sounds am Markt hat, sollte nicht verwundern – das der günstigste Vertreter die drei in der Mitte vorführt schon eher: Auch das Z790 Tomahawk bietet die volle Anschluss-Phalanx und den zweitbesten Codec alias ALC4080.

Zusammenfassung

Insgesamt belegt Asus den ersten Platz in unserem Test, alles andere wäre mit gut 300 Euro Budget-Vorsprung aber auch peinlich. Die eigentliche Konkurrenz des Z790 Dark Hero ist das Strix Z790-E aus gleichem Hause. Es bieten Spielern letztlich genauso viel M.2, einen ×4-Slot extra statt 5.0-Sharing und rückseitig viel USB mit 3.2 statt Thunderbolt. Punkten kann das Dark Hero im direkten Vergleich nur mit dem noch etwas besseren Onboard-Sound und 6 Kelvin kühleren Spannungswandlern. Aber ob das 730 statt 450 Euro wert ist?

Für 410 Euro folgt das Z790 Pro AX auf dem Fuße. Seine Erweiterbarkeit ist tendenziell noch etwas besser, die Spannungswandler Dark-Hero-kalt, der Verbrauch vorbildlich, die USB-Ausstattung gut und als i-Tüpfelchen gibt es das einzige LAN mit mehr als 2,5G im Test. Sieht man über unsaubern ×4-Specs und schlechte SSD-Zugänglichkeit hinweg, hat Gigabyte nur eine Schwäche: Den Sound. Je nach Nutzer ist der entweder ein Ausschlusskriterium oder sowieso egal.

Asrock ergänzt diesen Hit-or-Miss-Kritikpunkt um ein schlechter erweiterbares Layout, aber auch um mehr M.2 als jemals zuvor. Das braucht nicht jeder, aber für 350 Euro mit angemessener USB-Ausstattung sichert sich das Z790 Nova definitiv seine Nische.

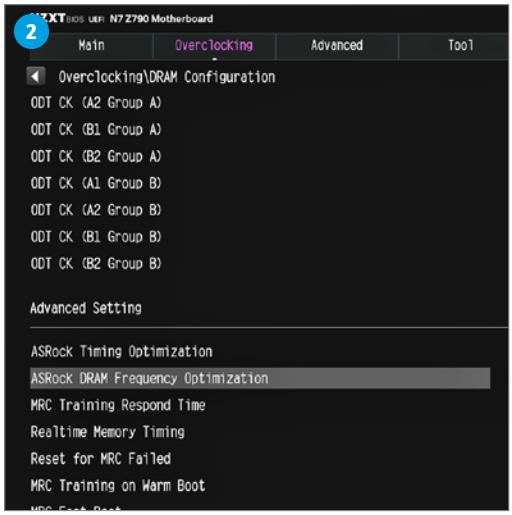
NZXT nutzt traditionell die Optik als Alleinstellungsmerkmal – mit dem weißen Z790 Pro X hat das N7 Z790 in dieser Hinsicht aber starke Konkurrenz bekommen. Technisch dreht es den Asrock-Fokus bei unverändertem Preis um 180°, besetzt also die komplementäre Nische: Relativ wenig, aber für die meisten Anwender ausreichende M.2 stoßen auf exzellente Erweiterungsmöglichkeiten. Wünscht man diese, ist die Kaufempfehlung offensichtlich.

Das Z790 Tomahawk sieht sich hingegen als Allrounder und somit einer breiteren Konkurrenz gegenüber. Die härteste davon kommt aus eigenem Hause und macht auch unseren anderen Testteilnehmern das Leben schwer: MSIs Pro Z790-A fehlt zwar ebenfalls ein zweiter USB-3.2-Ausgang und sein Layout nimmt zu wenig Rücksicht auf dicke Grafikkarten, alles andere macht es aber gut bis besser – für 270 Euro. 40 Euro Aufpreis bringen beim Tomahawk letztlich nur den sharenden 5.0-M.2, zwei SATA-Ports und geringfügig mehr USB. Hinzu kommt das auf Wi-Fi 7 geupdatete WLAN. Dieses hebt alle Raptor-Lake-Refresh-Platinen (nicht das N7 Z790) über ihre Vorgänger – wenn man einen passenden Router hat. *(tv)*

Wer möchte, der kann NZXTs Verkleidung in drei Sektionen abnehmen: I/O-Blende, Audio-Bereich und rechte Mainboard-Kante. Die funktional-schlichte Platine unter den beiden letztgenannten Elementen hat durchaus ihre eigene Ästhetik.

Fazit PCGH

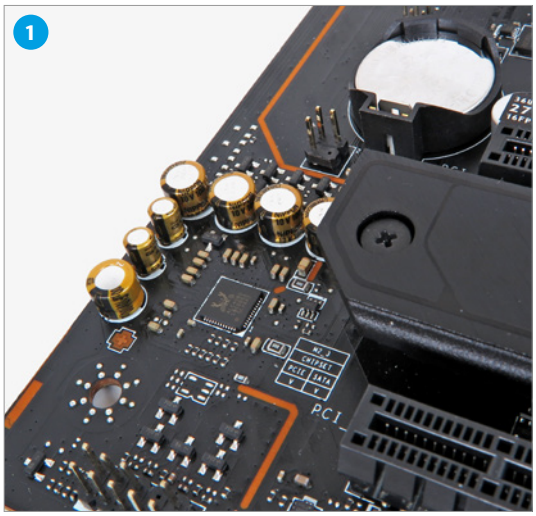
Neu kann besser – muss aber nicht
Die jüngsten Z790-Boards sind nicht per se überlegen, besetzen aber offene Lücken in den bestehenden Portfolios. Ob sie damit die richtige Wahl sind oder ob eines der vielen älteren Modelle besser passt, hängt stark von den eigenen Ansprüchen ab – prüfen Sie diese genau, auch mit Blick auf vieljährige Nutzung.

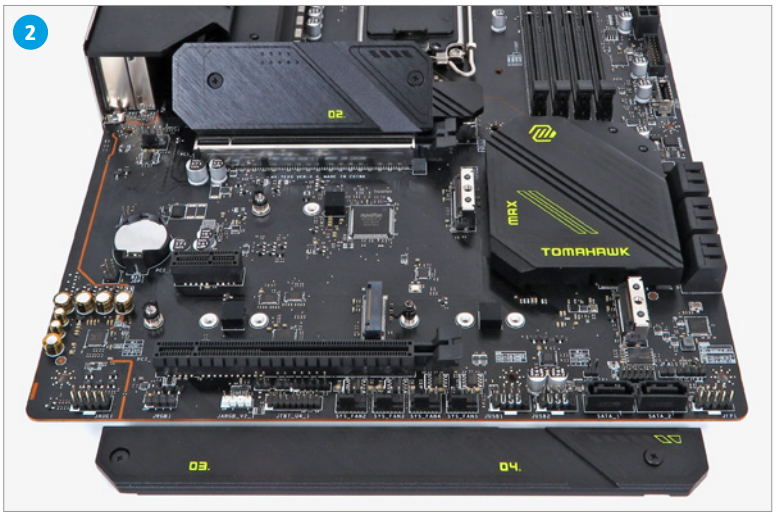


NZXT N7 Z790

Function follows form: NZXTs Mainboards fallen seit jeher durch ihre zwar gradlinig-kühle, aber dennoch außergewöhnliche Optik auf, die sich eng an Gehäuse und Kühlungsprodukte aus gleichem Hause anlehnt. Zusätzlich zum „wie aus einem Stück"-Look werden auch technisch immer wieder Nischen besetzt, die andere Hersteller links liegen lassen.

NZXTs Z370-Erstlingswerk stellte neue Bestwerte bei den Spannungswandlertemperaturen auf, wurde wegen des UEFIs des damaligen Auftragfertigers ECS aber trotzdem kein Übertakter-Liebling, sodass man sich seitdem auf am Normalbedarf orientierte Mittelklasselösungen beschränkt. **(1)** Das diese mittlerweile bei Asrock bestellt werden, gibt das N7 Z790 ganz ungeniert mit spezifischen Optimierungen im UEFI zu **(2)** – die Firmware ist beinahe 1:1 übernommen; nur eine grafische Konfiguration der Lüfterkurven fehlt. NZXT-Käufer müssen entweder den Kurvenverlauf über Text-Menüs definieren oder, so die Vorstellung des Anbieters, die hauseigene CAM-Software unter Windows bemühen. Im Vorteil ist das N7 dagegen, wenn es um PCI-E-Erweiterungen geht: Zwei vollwertige, Triple-Slot-GPU-sichere ×4-Slots und noch einmal zwei ×1 on top erinnern an das N7 Z370 und sind in der Z790-Welt einzigartig, fehlende vierte oder fünfte 4.0-M.2-Slots verschmerzbar. Ohnehin sollten der anschlussreiche Mittelklasse-Sound und die vollständige USB-Ausstattung **(3)** erst einmal wenig Nachrüstbedarf aufkommen lassen.





MSI MAG Z790 Tomahawk Max WiFi

„MAG" ist die zweitgünstigste von MSIs vier Gaming-Sparten, unter „MSI Extreme Gaming" und „MSI Performance Gaming" aber noch über „Gaming Pro". Der „Max"-Refresh des einzigen Z790-„MSI Arsenal", dem Tomahawk, hat dabei ein Problem: Er ist gar nicht so günstig. Zumindest nicht verglichen mit dem hauseigenen Nicht-Gaming-„Pro"-Angebot.

Wenn man bei „Gaming"-Mainboards wie „Unify", „Edge" oder eben dem „Tomahawk" auf RGB und auffälliges Design verzichtet, umgekehrt aber den hochwertigen ALC4080-Audio-Codec **(1)** auch auf Office-Platinen nutzt, wo liegt dann noch der Unterschied? In OC-tauglichen Spannungswandlern jedenfalls nicht: MSI verbaut allgemein gerne ausladende Kühler und die etwas runderen Designs des Z790 Tomahawk machen zwar keinen schlechten, aber einen *etwas* schlechter*en* Job. Ähnliches gilt für die M.2-Ausstattung: Beim „Gaming"-Modell hat jeder Steckplatz einen einzeln abnehmbaren Kühler **(2)**, aber einer teilt sich Ressourcen mit dem Grafikkarten-Slot; ein anderer mit zwei SATA-Ports – unnötigerweise. Der Z790 hätte noch acht Lanes übrig und auf MSIs Z790-A reicht es auch für viermal 4.0 sharing-frei. Gegenüber diesem punktet das Tomahawk nur mit seinem konfliktsicher platzierten ×4-Slot **(3)** sowie je zwei USB 3.1- und 3.0-Ports extra. Dual-USB-3.2 fehlt unterhalb von 350 Euro dagegen allgemein, Abverkäufe ausgenommen. (Tipp zu Redaktionsschluss: MSI Z690 Unify ab 250 Euro.)

Sockel-1700-Mainboards	Z790 Aorus Master (Test in 01/2023)	Z790-E Gaming WiFi (Test in 01/2023)	Pro Z790-A WiFi (Test in 07/2023)
Hersteller (Website)	Gigabyte (www.gigabyte.de)	Asus (www.asus.de)	MSI (www.msi.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 540,-/Note 3-	Ca. € 450,-/Note 3	Ca. € 270,-/Note 2
Link zum PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/2819886	www.pcgh.de/preis/2819890	www.pcgh.de/preis/2819915
PCH; UEFI-; Board-Revision	Intel Z790; F5b; 10	Intel Z790; 0502; 1.01	Intel Z790; A40; 2.2
Gehäuse-Format; Höhe × Breite	ATX; 305 × 260 mm	ATX; 305 × 244 mm	ATX; 305 × 244 mm
Ausstattung (20 Prozent)	**2,21**	**1,72**	**2,36**
Speicherslots	4× DDR5	4× DDR5	4× DDR5
PCI-E-Standard*	–/5.0/–/–/–/3.0/3.8 (4.0 mögl.; 3.0 garantiert)	–/5.0/–/–/4.0/–/4.0	–/5.0/–/3.0/4.0/–/3.0
PCI-E-Verteilungsoptionen, CPU-Lanes*	–/×16/–/–/–/–/–	–/×16/–/–/–/–/–	–/×16/–/–/–/–/–
PCI-E-Verteilungsoptionen, PCH-Lanes*	–/–/–/–/–/×1/×4	–/–/–/–/×4/–/×4	–/–/–/×1/×4/–/×1
SATA	4× 6 GBit/s (4× Z790)	4× 6 GBit/s (4× Z790)	6× 6 GBit/s (6× Z790)
NVME, Anbindung	4× M.2 m-Key, PCI-E-4.0-×4; 1× M.2 m-Key, PCI-E-5.0-×4 (reduziert PCI-E ×16 zu ×8)	4× M.2 m-Key, PCI-E-4.0-×4; 1× M.2 m-Key, PCI-E-5.0-×4 (reduziert PCI-E ×16 zu ×8)	4× M.2 m-Key, PCI-E-4.0-×4
Onboard-LAN & Wireless	1× 10 GBit (Aquantia AQC113C) & Wi-Fi 6E („ax"); Bluetooth 5.3 (Intel Killer AX1690)	1× 2,5 GBit (Intel I226-V) & Wi-Fi 6E („ax"); Bluetooth 5.2 (Intel AX210NGW)	1× 2,5 GBit (Intel I225-V) & Wi-Fi 6E („ax"); Bluetooth 5.3 (Intel AX211NGW)
Monitor-Anschlüsse (Hersteller-Angabe)	Displayport (1.2 4K60)	HDMI (2.1 4K60)/Displayport (1.4 8K60)	HDMI (2.1 4K60)/Displayport (1.4 8K60)
USB extern/intern	2×/1× USB 3.2 (Typ-C); 8×/0× USB 3.1 (davon 1× Typ-C extern); 4×/4× USB 3.0; 0×/4× USB 2.0	1×/1× USB 3.2 (Typ-C); 7×/0× USB 3.1 (davon 1× Typ-C extern); 4×/4× USB 3.0; 0×/4× USB 2.0	1×/0× USB 3.2 (Typ-C); 3×/1× USB 3.1; 2×/2× USB 3.0; 2×/4× USB 2.0
Legacy-Schnittstellen extern/intern	–	–	–
Sound-Chip; Audio-Aus-/Eingänge	Realtek ALC1220; 4.0/4.(1), optisch/Eingänge nur als Doppelbelegung	Realtek ALC4080; 7.1, optisch/1× Stereo	Realtek ALC4080; 7.1, optisch/1× Stereo
Kopfhörer-Verst./DTS o. DDL/ext. DAC	Nein/nein/ja	Ja/nein/nein	Nein/nein/nein
Lüfteranschlüsse	8× 4-Pin PWM	8× 4-Pin PWM	8× 4-Pin PWM
Sonstige Anschlüsse & sonstige Ausstattung	2× RGB-LED-Streifen; 2× adressierbare LED-Streifen (5 V); 2× Temperatursensor & Statussegmentanzeige; Power- und Reset-Schalter; Clear-CMOS-Schalter am I/O-Panel; Geräuschsensor; regelbare RGB-Beleuchtung;Thunderbolt-Header; Spannungsmesspunkte	1× RGB-LED-Streifen; 3× adressierbare LED-Streifen (5 V); 1× Temperatursensor & Statussegmentanzeige; Power-Schalter; Clear-CMOS-Schalter am I/O-Panel; regelbare RGB-Beleuchtung; Thunderbolt-Header	1× RGB-LED-Streifen; 3× adressierbare LED-Streifen (5 V) & Status-LEDs; Clear-CMOS-Jumper; Thunderbolt-Header
Beiliegend	2× SATA-Kabel (stoffummantelt); 2× Temperatursensor; 1× RGB-Verlängerungskabel; Geräuschsensor; kein Handbuch; keine Treiber-CD	2× SATA-Kabel; Handbuch englisch; Stütze für Grafikkarten; keine Treiber-CD	2× SATA-Kabel; kein Handbuch
Eigenschaften (20 Prozent)	**2,11**	**2,02**	**2,42**
Abstand CPU <> 1./2. RAM-Slot; <> Spannungswandlerkühler links/oben**	54/63 Millimeter; 54/56 Millimeter (max. Höhe 43/28 mm)	54/63 Millimeter; 49/58 Millimeter (max. Höhe 41/36 mm)	56/65 Millimeter; 57/61 Millimeter (max. Höhe 40/30 mm)
Abst. CPU <> PCI-E-×16; PEG 1 <> 2**	91 Millimeter; – (nur ein PEG)	97 Millimeter; – (nur ein PEG)	91 Millimeter; – (nur ein PEG)
Multiplikator-CPU/-AVX/aktive Kernzahl/BCLK	Anheb- und absenkbar/einstellbar/einstellbar/einstellbar	Anheb- und absenkbar/einstellbar/einstellbar/einstellbar	Anheb- und absenkbar/einstellbar/einstellbar/einstellbar
Vcore adaptiv/Offset nach oben/nach unten/Vdroop-Gegenmaßnahme	Ja/ja/ja/ja, konfigurierbar. Bereich: 0,5 bis 1,8 Volt; Offset: -0,3 bis +0,4 Volt	Ja/ja/ja/ja, konfigurierbar. Bereich: 0,6 bis 2,1 Volt; Offset: -0,635 bis +0,635 Volt	Ja/ja/ja/ja, konfigurierbar. Bereich: 0,6 bis 1,7 Volt; Offset: -0,6 bis +0,6 Volt
Aux-/IMC-/PCH-Spannung	Einstellbar/einstellbar/einstellbar	Einstellbar/einstellbar/einstellbar	Einstellbar/einstellbar/einstellbar
Wählbarer RAM-Takt; -Spannung	Bis DDR5-12800; 0,90 bis 1,80 Volt	Bis DDR5-13333; 0,80 bis 2,07 Volt	Bis DDR5-101333; 0,80 bis 2,07 Volt
Lüftersteuerung	7-Punkt-Kurve; 10 Kanäle; 9 Temperatursensoren; min. 0 Prozent (DC)/0 Prozent (PWM); max. 100 °C	3-Punkt-Kurve; 7 Kanäle; 5 Temperatursensoren; min. 0 Prozent (DC)/0 Prozent (PWM); max. 100 °C	4-Punkt-Kurve; 6 Kanäle; 5 Temperatursensoren; min. 0 V (DC)/0 Prozent (PWM); max. 100 °C
Max. Package Power @ UEFI-Default	250 W (Intel Vorgabe: 125 W TDP, 241 W max. Turbo Power)	241 W (255 W, wenn UEFI-Hinweis misachtet wird)	285 W (Intel Vorgabe: 125 W TDP, 241 W max. Turbo Power)
Stabilitäts- & Praxis-Probleme	Keine	Keine	Keine
Leistung (60 Prozent)	**1,79**	**2,08**	**1,96**
Realer Referenztakt (CPU-Z)	100,00 MHz	100,00 MHz	99,80 MHz
Cyperpunk 2077, 1080p DLSS HP (360p)	Ø: 114,0 Fps; P1: 88,2 Fps	Ø: 113,9 Fps; P1: 86,5 Fps	Ø: 113,4 Fps; P1: 87,7 Fps
7-Zip, 10 GB komprimieren	310,7 Sekunden	307,8 Sekunden	313,3 Sekunden
3D Mark Storage Benchmark	2259 Punkte; 393 MB/s & 81 µs Ø	2369 Punkte; 412 MB/s & 79 µs Ø	2385 Punkte; 416 MB/s & 77 µs Ø
PCGH-Kopiertest	34,4 s (50.000 Dateien)/65,2 s (112 GB)	33,6 s (50.000 Dateien)/65,3 s (112 GB)	34,7 s (50.000 Dateien)/63,0 s (112 GB)
AIDA Memory Bench – Kopierrate	64.104 MB/s	63.767 MB/s	62.977 MB/s
Boot-Zeit Desktop Windows 10	26,1 Sekunden	31,7 Sekunden	23,4 Sekunden
Temp. Spannungswandler l./o./PCH***	44/42/39 °C (CPU+GPU-Last); 52/55/37 °C (CPU-only)	53/52/39 °C (CPU+GPU-Last); 69/69/39 °C (CPU-only)	51/52/36 °C (CPU+GPU-Last); 62/57/35 °C (CPU-only)
Stromverbrauch** Soft-Off/Leerlauf/Last/CPU-Last**	3,9/57,7/362/339 Watt	2,0/53,5/362/382 Watt	2,3/52,3/396/368 Watt
FAZIT	⊕ 10G-LAN; gutes Layout; 3× USB 3.2 ⊖ Nur 2.0-Audio; kein vollwertiger 4.0-Slot	⊕ 4× 4.0-×4-M.2 + 2× 4.0-×4-Slot; High-End-Sound ⊖ Etwas wärmer	⊕ Oberklasse-Sound; relativ kühl und günstig ⊖ Slots unter GPU-Kühler
	Wertung: **1,94**	Wertung: **2,00**	Wertung: **2,14**

Testsystem: Core i9-12900K, Zotac RTX 3070 Holoblack @1.800 MHz, 75 °C Zieltemperatur; 2× 16 GiB Adata DDR5-5200 @-4400 oder DDR4-3200 @-3200; MSI Spatium M480 2 TB; Arctic Liquid Freezer II 240 bei 1.530 U/min. *ATX-Slot-Positionen 1/2/3/4/5/6/7, beginnend mit erster Öffnung neben I/O-Panel. **Sockel-Mitte bis Slot-Mitte. Nur Spannungswandlerkühler- oder Verkleidungsteile >2,5 cm. ***„Spannungswandler links" des Sockels respektive „oben" darüber. Prime95 30.7 8k + Cyberpunk 2077. Messung auf Platinenrückseite, normiert auf 20 °C Umgebungstemperatur. ****Ganzes System mit Core i9-12900K und Zotac RTX 3070 an Asus-80-Plus-Gold-Netzteil.

Test in 01/2023

Sockel-1700-Mainboards	Z790 Dark Hero	Z790 Aorus Pro X	Z790 Pro RS
Hersteller (Website)	Asus (www.asus.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)	Asrock (www.asrock.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 730,-/Note 5-	Ca. € 410,-/Note 3	Ca. € 210,-/Note 2+
Link zum PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/3043403	www.pcgh.de/preis/3020567	www.pcgh.de/preis/2820217
PCH; UEFI-; Board-Revision	Intel Z790; 0801; 1.02	Intel Z790; F4; 1.0	Intel Z790; 3.12; 1.01
Gehäuse-Format; Höhe × Breite	ATX; 305 × 244 mm	ATX; 305 × 244 mm	ATX; 305 × 244 mm
Ausstattung (20 Prozent)	**1,60**	**2,38**	**2,60**
Speicherslots	4× DDR5	4× DDR5	4× DDR5
PCI-E-Standard*	–/5.0/–/–/–/5.0/4.0	–/5.0/–/–/–/4.0/3.8 (4.0 mögl.; 3.0 garantiert)	3.0/5.0/–/–/4.0/–/3.0
PCI-E-Verteilungsoptionen, CPU-Lanes*	–/×16/–/–/–/×0/– oder –/×8/–/–/–/×8/–	–/×16/–/–/–/–/–	–/×16/–/–/–/–/–
PCI-E-Verteilungsoptionen, PCH-Lanes*	–/–/–/–/–/–/×4	–/–/–/–/–/×4/×4	×1/–/–/–/×4/–/×1
SATA	4× 6 GBit/s (4× Z790)	4× 6 GBit/s (4× Z790)	8× 6 GBit/s (8× Z790)
NVME, Anbindung	4× M.2 m-Key, PCI-E-4.0-×4; 1× M.2 m-Key, PCI-E-5.0-×4 (deaktiviert PCI-E ×8 und reduziert PCI-E ×16 zu ×8)	4× M.2 m-Key, PCI-E-4.0-×4; 1× M.2 m-Key, PCI-E-5.0-×4 (reduziert PCI-E ×16 zu ×8)	4× M.2 m-Key, PCI-E-4.0-×4
Onboard-LAN & Wireless	1× 2,5 GBit (Intel I226-V) & Wi-Fi 7 („be"); Bluetooth 5.4 (Intel B200NGW)	1× 5 GBit (Realtek 8126) & Wi-Fi 7 („be"); Bluetooth 5.4 (Mediatek MT7927. Alternativ Intel B200 bei Rev. 1.2)	1× 2,5 GBit (Realtek 8125BG) & – (vorbereitet: M.2 e-Key, PCI-E-3.0-×1; Antennenhalterung)
Monitor-Anschlüsse (Hersteller-Angabe)	HDMI (2.1 4K60)/2× Displayport via Thunderbolt-Typ-C (1.4a 7,6K60 laut Intel)	HDMI (2.0 4K60)/Displayport Typ-C (1.2 4K60/DP-In-Passthrough)/DP Typ-C intern (2K30)	HDMI (2.1 4K60)/Displayport (1.4 8K60) +eDP auf Rückseite (1.4 2K60)
USB extern/intern	0×/1× USB 3.2 (Typ-C); 8×/0× USB 3.1 (davon 3× Typ-C extern); 4×/4× USB 3.0; 0×/4× USB 2.0	1×/1× USB 3.2 (Typ-C); 3×/0× USB 3.1 (davon 1× Typ-C extern); 4×/2× USB 3.0; 2×/5× USB 2.0 (davon 1× Typ-C intern)	0×/1× USB 3.2 (Typ-C); 2×/0× USB 3.1 (davon 1× Typ-C extern); 2×/4× USB 3.0; 4×/4× USB 2.0
Legacy-Schnittstellen extern/intern	–	–	PS/2-Maus-oder-Tastatur-Flex-Port
Sound-Chip; Audio-Aus-/Eingänge	Realtek ALC4082; 7.1, optisch/1× Stereo	Realtek ALC1220; 4.0/4.(1), optisch/Eingänge nur als Doppelbelegung	Realtek ALC897; 5.1/Eingänge nur als Doppelbelegung
Kopfhörer-Verst./DTS o. DDL/ext. DAC	Nein/nein/ja	Nein/nein/nein	Nein/nein/nein
Lüfteranschlüsse	8× 4-Pin PWM	8× 4-Pin PWM	7× 4-Pin PWM
Sonstige Anschlüsse & sonstige Ausstattung	1× RGB-LED-Streifen; 3× adressierbare LED-Streifen (5 V); 1× Durchflussmesser; 3× Temperatursensor & Statussegmentanzeige; Power- und Reset-Schalter; Clear-CMOS-Schalter am I/O-Panel; regelbare RGB-Beleuchtung; Thunderbolt-4-Controller	1× RGB-LED-Streifen; 3× adressierbare LED-Streifen (5 V); 2× Temperatursensor & Status-LEDs; Reset-Schalter; Clear-CMOS-Jumper; Geräuschsensor; regelbare RGB-Beleuchtung; Thunderbolt-Header	1× RGB-LED-Streifen; 3× adressierbare LED-Streifen (5 V) & Status-LEDs; Clear-CMOS-Jumper; regelbare RGB-Beleuchtung; Thunderbolt-Header
Beiliegend	4× SATA-Kabel; Adapterkabel 2+1-ARGB auf 3-Pin-ARGB; USB-Stick mit Treibern aber ohne Handbuch	2× SATA-Kabel; 2× Temperatursensor; Geräuschsensor; kein Handbuch; keine Treiber-CD	2× SATA-Kabel; Handbuch englisch
Eigenschaften (20 Prozent)	**1,98**	**2,06**	**2,09**
Abstand CPU <> 1./2. RAM-Slot; <> Spannungswandlerkühler links/oben**	54/63 Millimeter; 49/54 Millimeter (max. Höhe 44/37 mm)	54/63 Millimeter; 56/55 Millimeter (max. Höhe 43/28 mm)	56/65 Millimeter; 52/49 Millimeter (max. Höhe 42/32 mm)
Abst. CPU <> PCI-E-×16; PEG 1 <> 2**	86 Millimeter; 3 Slots	91 Millimeter; – (nur ein PEG)	96 Millimeter; – (nur ein PEG)
Multiplikator-CPU/-AVX/aktive Kernzahl/BCLK	Anheb- und absenkbar/einstellbar/einstellbar/einstellbar	Anheb- und absenkbar/einstellbar/einstellbar/einstellbar	Anheb- und absenkbar/einstellbar/einstellbar/einstellbar
Vcore adaptiv/Offset nach oben/nach unten/Vdroop-Gegenmaßnahme	Ja/ja/ja/ja, konfigurierbar. Bereich: 0,6 bis 2,1 Volt; Offset: -0,635 bis +0,635 Volt	Ja/ja/ja/ja, konfigurierbar. Bereich: 0,2 bis 2,2 Volt; Offset: -0,3 bis +0,4 Volt	Ja/ja/ja/ja, konfigurierbar. Bereich: 0,8 bis 2,2 Volt; Offset: -0,1 bis +0,3 Volt
Aux-/IMC-/PCH-Spannung	Einstellbar/einstellbar/einstellbar	Einstellbar/einstellbar/einstellbar	Einstellbar/einstellbar/einstellbar
Wählbarer RAM-Takt; -Spannung	Bis DDR5-13333; 0,80 bis 2,07 Volt	Bis DDR5-12800; 0,90 bis 1,80 Volt	Bis DDR5-12800; 0,80 bis 2,07 Volt
Lüftersteuerung	4-Punkt-Kurve; 7 Kanäle; 8 Temperatursensoren; 4 Kanäle min. 0/0 Prozent, 3 Kanäle min. 60/20 Prozent (DC/PWM); max. 100 °C	7-Punkt-Kurve; 8 Kanäle; 7 Temperatursensoren; min. 0 Prozent (DC)/0 Prozent (PWM); max. 100 °C	4,5-Punkt-Kurve; 7 Kanäle; 2 Temperatursensoren; min. 0 Prozent (DC)/0 Prozent (PWM); max. 100 °C
Max. Package Power @ UEFI-Default	241 W (265 W, wenn UEFI-Hinweis misachtet wird)	245 W (Intel Vorgabe: 125 W TDP, 241 W max. Turbo Power)	241 W (Intel Vorgabe: 125 W TDP, 241 W max. Turbo Power)
Stabilitäts- & Praxis-Probleme	Keine	Keine	Keine
Leistung (60 Prozent)	**2,37**	**2,12**	**2,18**
Realer Referenztakt (CPU-Z)	100,00 MHz	100,00 MHz	99,80 MHz
Cyperpunk 2077, 1080p DLSS HP (360p)	Ø: 113,2 Fps; P1: 87,8 Fps	Ø: 113,3 Fps; P1: 86,6 Fps	Ø: 112,7 Fps; P1: 87,6 Fps
7-Zip, 10 GB komprimieren	308,5 Sekunden	312,3 Sekunden	314,7 Sekunden
3D Mark Storage Benchmark	2377 Punkte; 413 MB/s & 77 µs Ø	2241 Punkte; 389 MB/s & 81 µs Ø	2398 Punkte; 417 MB/s & 76 µs Ø
PCGH-Kopiertest	37,2 s (50.000 Dateien)/69,2 s (112 GB)	36,6 s (50.000 Dateien)/68,4 s (112 GB)	32,7 s (50.000 Dateien)/64,9 s (112 GB)
AIDA Memory Bench – Kopierrate	63.931 MB/s	63.031 MB/s	62.649 MB/s
Boot-Zeit Desktop Windows 10	23,0 Sekunden	26,5 Sekunden	25,5 Sekunden
Temp. Spannungswandler l./o./PCH***	54/46/44 °C (CPU+GPU-Last); 55/63/44 °C (CPU-only)	47/43/39 °C (CPU+GPU-Last); 58/62/38 °C (CPU-only)	52/57/40 °C (CPU+GPU-Last); 76/73/36 °C (CPU-only)
Stromverbrauch** Soft-Off/Leerlauf/Last/CPU-Last**	5,8/62,0/389/370 Watt	1,7/52,6/364/356 Watt	2,2/48,4/373/350 Watt
FAZIT	⊕ Luxus-Sound; Thunderbolt 4 ⊖ Luxus-Preis; kein rear-USB-3.2; Verbrauch hoch	⊕ 4× 4.0-×4-M.2 + 2× ×4-Slot; gutes Layout; 5G LAN; rel. sparsam ⊖ Nur 2.0-Audio	⊕ Relativ günstig; Intel-Spec. ab Werk ⊖ Kein Rear-USB-3.2; einfacher Sound
	Wertung: **2,14**	Wertung: **2,16**	Wertung: **2,25**

Testsystem: Core i9-12900K, Zotac RTX 3070 Holoblack @1.800 MHz, 75 °C Zieltemperatur; 2× 16 GiB Adata DDR5-5200 @4400 oder DDR4-3200 @3200; MSI Spatium M480 2 TB; Arctic Liquid Freezer II 240 bei 1.530 U/min. *ATX-Slot-Positionen 1/2/3/4/5/6/7, beginnend mit erster Öffnung neben I/O-Panel. **Sockel-Mitte bis Slot-Mitte. Nur Spannungswandlerkühler- oder Verkleidungsteile >2,5 cm. ***„Spannungswandler links" des Sockels respektive „oben" darüber. Prime95 30.7 8k + Cyberpunk 2077, Messung auf Platinenrückseite, normiert auf 20 °C Umgebungstemperatur. ****Ganzes System mit Core i9-12900K und Zotac RTX 3070 an Asus-80-Plus-Gold-Netzteil.

Sockel-1700-Mainboards	Z790 Nova WiFi	N7 Z790	Z790 Tomahawk Max WiFi
Hersteller (Website)	Asrock (www.asrock.de)	NZXT (www.nzxt.com)	MSI (www.msi.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 350,-/Note 3+	Ca. € 350,-/Note 3	Ca. € 310,-/Note 3+
Link zum PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/3045663	www.pcgh.de/preis/2825866	www.pcgh.de/preis/3046002
PCH; UEFI-; Board-Revision	Intel Z790; 3.09; 1.02	Intel Z790; 7.01; 1.01	Intel Z790; A20; 2.0
Gehäuse-Format; Höhe × Breite	ATX; 305 × 244 mm	ATX; 305 × 244 mm	ATX; 305 × 244 mm
Ausstattung (20 Prozent)	**2,07**	**2,05**	**2,37**
Speicherslots	4× DDR5	4× DDR5	4× DDR5
PCI-E-Standard*	–/5.0/–/–/4.0/–/3.0	–/5.0/–/3.0/4.0/3.0/4.0	–/5.0/–/–/3.0/–/4.0
PCI-E-Verteilungsoptionen, CPU-Lanes*	–/×16/–/–/–/–/–	–/×16/–/–/–/–/–	–/×16/–/–/–/–/–
PCI-E-Verteilungsoptionen, PCH-Lanes*	–/–/–/–/×4/–/×1	–/–/–/×1/×4/×1/×4	–/–/–/–/×1/–/×4
SATA	4× 6 GBit/s (4× Z790)	4× 6 GBit/s (4× Z790)	8× 6 GBit/s (6× Z690 + 2× ASM1061)
NVME, Anbindung	5× M.2 m-Key, PCI-E-4.0-×4; 1× M.2 m-Key, PCI-E-5.0-×4 (reduziert PCI-E ×16 zu ×8)	3× M.2 m-Key, PCI-E-4.0-×4	2× M.2 m-Key, PCI-E-4.0-×4; 1× M.2 m-Key, PCI-E-4.0-×4 (deaktiviert 2× SATA); 1× M.2 m-Key, PCI-E-5.0-×4 (reduziert PCI-E ×16 zu ×8)
Onboard-LAN & Wireless	1× 2,5 GBit (Killer E3100G) & Wi-Fi 7 („be"); Bluetooth 5.4 (Intel B200NGW)	1× 2,5 GBit (Realtek 8125BG) & Wi-Fi 6E („ax"); Bluetooth 5.2 (Intel AX211NGW)	1× 2,5 GBit (Intel I225-V) & Wi-Fi 7 („be"); Bluetooth 5.4 (Qualcomm NCM865)
Monitor-Anschlüsse (Hersteller-Angabe)	HDMI (2.1 4K60)/Displayport (1.4 8K60)	HDMI (2.1 4K60)	HDMI (2.1 4K60)/Displayport (1.4 8K60)
USB extern/intern	1×/1× USB 3.2 (Typ-C); 4×/0× USB 3.1; 3×/4× USB 3.0; 2×/4× USB 2.0	1×/1× USB 3.2 (Typ-C); 2×/0× USB 3.1; 3×/2× USB 3.0; 2×/4× USB 2.0	1×/0× USB 3.2 (Typ-C); 5×/1× USB 3.1 (davon 1× Typ-C ext.); 4×/2× USB 3.0; 0×/4× USB 2.0
Legacy-Schnittstellen extern/intern	–	–	–
Sound-Chip; Audio-Aus-/Eingänge	Realtek ALC4082; 4.0/4.(1), optisch/Eingänge nur als Doppelbelegung	Realtek ALC1220; 7.1, optisch/1× Stereo	Realtek ALC4080; 7.1, optisch/1× Stereo
Kopfhörer-Verst./DTS o. DDL/ext. DAC	Ja/nein/nein	Nein/nein/nein	Nein/nein/nein
Lüfteranschlüsse	8× 4-Pin PWM	7× 4-Pin PWM	8× 4-Pin PWM
Sonstige Anschlüsse & sonstige Ausstattung	1× RGB-LED-Streifen; 3× adressierbare LED-Streifen (5 V); 3× Temperatursensor; Typ-A USB 2.0 & Statussegmentanzeige; Power- und Reset-Schalter; Clear-CMOS-Schalter am I/O-Panel; regelbare RGB-Beleuchtung; Thunderbolt-Header; ein Lüfter für Spannungswandler-Kühlung	2× adressierbare LED-Streifen (5 V); 2× adressierbare LED-Streifen/-Lüfter von NZXT & Status-LEDs; Power- und Reset-Schalter; Clear-CMOS-Schalter am I/O-Panel; (Metall-) Komplettabdeckung	1× RGB-LED-Streifen; 3× adressierbare LED-Streifen (5 V) & Status-LEDs; Clear-CMOS-Schalter am I/O-Panel; Thunderbolt-Header
Beiliegend	4× SATA-Kabel; 3× Temperatursensor; 1× RGB-3-Fachverteilerkabel; Handbuch englisch; Stütze für Grafikkarten; keine Treiber-CD	2× SATA-Kabel; Kurzanleitung Englisch; keine Treiber-CD	2× SATA-Kabel; USB-Stick mit Treibern aber ohne Handbuch
Eigenschaften (20 Prozent)	**2,43**	**2,05**	**2,42**
Abstand CPU <> 1./2. RAM-Slot; <> Spannungswandlerkühler links/oben**	55/64 Millimeter; 51/49 Millimeter (max. Höhe 43/33 mm)	55/64 Millimeter; 59/59 Millimeter (max. Höhe 27/27 mm)	55/64 Millimeter; 57/57 Millimeter (max. Höhe 41/32 mm)
Abst. CPU <> PCI-E-×16; PEG 1 <> 2**	91 Millimeter; – (nur ein PEG)	92 Millimeter; – (nur ein PEG)	94 Millimeter; – (nur ein PEG)
Multiplikator-CPU/-AVX/aktive Kernzahl/BCLK	Anheb- und absenkbar/einstellbar/einstellbar/einstellbar	Anheb- und absenkbar/einstellbar/einstellbar/einstellbar	Anheb- und absenkbar/einstellbar/einstellbar/einstellbar
Vcore adaptiv/Offset nach oben/nach unten/Vdroop-Gegenmaßnahme	Ja/ja/ja/ja, konfigurierbar. Bereich: 0,8 bis 2,2 Volt; Offset: -0,1 bis +0,5 Volt	Ja/ja/ja/ja, konfigurierbar. Bereich: 0,8 bis 2,2 Volt; Offset: -0,1 bis +0,5 Volt	Ja/ja/ja/ja, konfigurierbar. Bereich: 0,6 bis 1,7 Volt; Offset: -0,6 bis +0,6 Volt
Aux-/IMC-/PCH-Spannung	Einstellbar/einstellbar/einstellbar	Einstellbar/einstellbar/einstellbar	Einstellbar/einstellbar/einstellbar
Wählbarer RAM-Takt; -Spannung	Bis DDR5-12800; 0,80 bis 2,07 Volt	Bis DDR5-12800; 0,80 bis 2,07 Volt	Bis DDR5-101333; 0,80 bis 2,07 Volt
Lüftersteuerung	4,5-Punkt-Kurve; 8 Kanäle; 5 Temperatursensoren; min. 0 Prozent (DC)/0 Prozent (PWM); max. 100 °C	4,5-Punkt-Kurve (nicht graphisch konfigurierbar); 7 Kanäle; 2 Temperatursensoren; min. 0 Prozent (DC)/0 Prozent (PWM); max. 100 °C	4-Punkt-Kurve; 8 Kanäle; 5 Temperatursensoren; min. 0 V (DC)/0 Prozent (PWM); max. 100 °C
Max. Package Power @ UEFI-Default	285 W (Intel Vorgabe: 125 W TDP, 241 W max. Turbo Power)	241 W (Intel Vorgabe: 125 W TDP, 241 W max. Turbo Power)	285 W (Intel Vorgabe: 125 W TDP, 241 W max. Turbo Power)
Stabilitäts- & Praxis-Probleme	Keine	Keine	Keine
Leistung (60 Prozent)	**2,46**	**2,77**	**2,75**
Realer Referenztakt (CPU-Z)	100,00 MHz	99,80 MHz	99,80 MHz
Cyperpunk 2077, 1080p DLSS HP (360p)	Ø: 112,7 Fps; P1: 86,3 Fps	Ø: 113,0 Fps; P1: 87,1 Fps	Ø: 113,0 Fps; P1: 86,6 Fps
7-Zip, 10 GB komprimieren	315,0 Sekunden	315,6 Sekunden	314,4 Sekunden
3D Mark Storage Benchmark	2325 Punkte; 406 MB/s & 79 µs Ø	2385 Punkte; 416 MB/s & 77 µs Ø	2252 Punkte; 392 MB/s & 81 µs Ø
PCGH-Kopiertest	36,5 s (50.000 Dateien)/68,4 s (112 GB)	37,1 s (50.000 Dateien)/68,7 s (112 GB)	37,1 s (50.000 Dateien)/68,3 s (112 GB)
AIDA Memory Bench – Kopierrate	62.915 MB/s	62.485 MB/s	62.816 MB/s
Boot-Zeit Desktop Windows 10	26,6 Sekunden	19,2 Sekunden	22,1 Sekunden
Temp. Spannungswandler l./o./PCH* **	53/48/45 °C (CPU+GPU-Last); 55/62/43 °C (CPU-only)	63/57/45 °C (CPU+GPU-Last); 79/82/42 °C (CPU-only)	57/57/38 °C (CPU+GPU-Last); 75/71/37 °C (CPU-only)
Stromverbrauch** Soft-Off/Leerlauf/Last/CPU-Last**	6,4/59,2/380/367 Watt	2,2/54,6/373/380 Watt	1,7/57,4/394/364 Watt
FAZIT	⊕ 5× M.2 sharing-frei; ALC4082 ⊖ Nur 2.0-Audio; Mittelklasse-Layout	⊕ 2× 4.0-×4- und 2× ×1-Slot; Intel-Spec. ab Werk ⊖ Temperaturen recht hoch	⊕ Oberklasse-Sound ⊖ Kein Front-USB-3.2; Erweiterbarkeit mäßig; warm
	Wertung: **2,37**	Wertung: **2,48**	Wertung: **2,61**

Testsystem: Core i9-12900K, Zotac RTX 3070 Holoblack @1.800 MHz, 75 °C Zieltemperatur; 2× 16 GiB Adata DDR5-5200 @-4400 oder DDR4-3200 @-3200; MSI Spatium M480 2 TB; Arctic Liquid Freezer II 240 bei 1.530 U/min. *ATX-Slot-Positionen 1/2/3/4/5/6/7, beginnend mit erster Öffnung neben I/O-Panel. **Sockel-Mitte bis Slot-Mitte. Nur Spannungswandlerkühler- oder Verkleidungsteile >2,5 cm. ***„Spannungswandler links" des Sockels respektive „oben" darüber. Prime95 30.7 8k + Cyberpunk 2077, Messung auf Platinenrückseite, normiert auf 20 °C Umgebungstemperatur. ****Ganzes System mit Core i9-12900K und Zotac RTX 3070 an Asus-80-Plus-Gold-Netzteil.

Bild: pitinan, 123RF.com

Klangstark wohlgekrönt

Betrachtet man den Markt für Headsets, ist ein gewisser Wandel zu beobachten. Kabel verschwinden ebenso wie bunte RGB-Lightshows. Darüber hinaus sind merklich öfter Streamer eine Zielgruppe.

Als im Jahre 2011 das erste Astro A50 erschien, kostete das High-End-Konsolen-Headset satte 300 Euro. Anfang 2024 unterzieht sich der jüngste Spross der Reihe unserer Musterung, nunmehr unter den Fittichen des Mutterkonzerns Logitech. Das neue Astro A50X kommt mit einigen spannenden Features, darunter zwei HDMI-Anschlüssen, an die Sie Xbox und Playstation simultan anschließen und auf Knopfdruck am kabellosen Headset mittels Playsync-Funktion einfach wechseln können – inklusive TV. Das Headset ersetzt also den Griff zur Fernbedienung.

Folgende Produkte finden Sie im Test

- **Astro A50X Lightspeed Wireless + Base Station**
- **Asus TUF H3 Wireless**
- **Corsair HS80 Max Wireless**
- **Corsair Virtuoso Pro**
- **Corsair Virtuoso XT (Test aus PCGH 11/2021)**
- **HyperX Cloud III**
- **Logitech G Pro X2 Lightspeed**
- **Røde NTH-100M**
- **Yamaha YH-G01/ZG01 Pack**

Hobby, nicht nur Spielen

Für den PC ist dieses Umschalten nicht ausgelegt, allerdings können Sie das Astro A50X natürlich auch am heimischen Rechner nutzen. Sie können das Dual-Wireless-Headset via Ladestation (mit Display) gar an PS5, XBox, PC zugleich anschließen und obendrein Ihr Smartphone via Bluetooth verbinden und das BT-Signal in Ihr Gaming-Audio einmischen. Außerdem verfügt das Astro A50X über einen sehr potenten, parametrischen Equalizer, bei dem Sie den Klang gegenüber üblichen grafischen Equalizern nochmals deutlich feiner abstimmen können. Surround-Sound gibt es via beiliegender Dolby-Atmos-Lizenz. Das Mikro zeichnet die Stimme mit Vollspektrum auf, das Audio wird unkomprimiert und mit vollen 24 Bit/48 KHz übertragen (PC, Konsole bis 2x 16 Bit/48 KHz) und tönt ausgesprochen klangstark, insbesondere für ein Wireless-Headset. Das Astro A50X ist obendrein ein Open-Back-Design, ein weiterer noch junger Trend bei Gaming-Headsets.

Und es ist sehr kostspielig, dies gilt für einige Headsets in diesem Vergleichstest. Natürlich könnten wir den gesalzenen Preis von 400 Euro etwas relativieren. Zum Beispiel, indem wir vorrechnen, dass das Astro

A50 von 2011 zum damaligen Preis von 300 Euro heute inflationsbereinigt rund 420 Euro kosten würde – das neue A50X ist streng genommen also sogar günstiger geworden!

Natürlich ist eine solche Rechnung etwas albern und das Astro A50X ohne Zweifel ein sehr, sehr kostspieliges Headset. Doch auch dies ist ein deutlich zu beobachtender Trend: Viele Headsets, vornehmlich im oberen Preissegment, entfernen sich zusehends von verspielten, jugendlichen Designs, martialischem Transformer-Look, bunt blinkenden Lichtern, grellen Ralley-Streifen. Viele hochpreisige Geräte klingen obendrein eher ausgewogen und voll, sind weniger bassfokussierte Krawallschläger, sondern vielmehr gediegene Heimkinoanlage zum Überziehen. Beschallung für den Hobbyraum, nicht nur schnödes Spielzimmer – auch wenn dieser Raum nur im Ihrem Kopf existiert.

Vielleicht ist bei solch hochpreisigen Geräten auch angebrachter, von einem „Hobby" denn tendenziell jugendlicher Verspieltheit zu sprechen. Auch wenn es natürlich immer noch ums Spielen geht, selbst wenn es sich um Opa handelt, der im Keller die Merklin-Eisenbahn rangiert oder auf dem Gips-Schlachtfeld von Waterloo Zinnsoldaten befehligt. Ein „Hobby" ist allerdings häufig ein ernsthafteres, hochwertigeres „Spiel" für etwas gereiftere Personen – die bereits genügend verdienen, um nach getaner Arbeit ein Steckenpferd zu reiten. Dies ist eine Zielgruppe, die von Herstellern zunehmend umworben wird. Eine gesetzte Target Audience, die gar bereits über das reine Privatvergnügen hinausreicht und bisweilen in (semi-)professionelle Bereiche vorstößt, in diesem Testfeld vertreten durch Røde und Yamaha. *(pr)*

Fazit PCGH

Nach oben stürmendes Angebot
Es ist recht offenkundig: Das Headset-Angebot wächst – vor allem in gehobene, anspruchsvollere und teurere Sphären. Diese Headsets bieten allerdings auch einiges, neben Features besonders Klang, Materialqualität und Komfort. Doch es gibt weiterhin günstige, gute Spieler-Headsets wie das Asus H1 Wireless.

Yamaha ZG01 Pack: Headset plus Audio-Interface für Streamer

Auch Yamaha hat die Streamer entdeckt. Wir testen das auch einzeln erhältliche Headset YH-G01 im Bunde mit dem Audio-Interface ZG01.

Nicht nur Gaming-Brands bieten Headsets, auch Yamaha läd mit dem YH-G01 zum Spielen ein. Wir testen das auch einzeln für rund 200 Euro erhältliche Headset im Bundle mit dem für Gaming und Streaming/Content Creation ausgelegtem ZG-01, einem Audio-Interface. Dieses bietet zwei HDMI-Eingänge, etwa für Konsolen, USB-C für den PC sowie die Möglichkeit, ein (semi-)professionelles Mikrofon via XLR/Balanced TRS 6,3-mm-Klinke samt 48V-Phantomspeisung anzuschließen. Sie können obendrein nicht Spiel- und Sprach-Wiedergabe getrennt steuern, sondern diese zwecks Aufzeichnung außerdem getrennt über zwei Geräte ausgeben lassen (Voice/Game). Obendrein kommt das ZG-01 mit einer Software, die neben einem potenten, parametrischen Equalizer eine Vielzahl wähl- und konfigurierbarer Presets für Audio sowie Mikrofon bietet. Außerdem können Sie die Tasten des ZG-01 individuell belegen, Noise-Gate, Kompressor, Limiter und weitere Settings des Mikrofons konfigurieren oder einen dedizierten Surround-Sound zuschalten. Kurz: Das ZG-01 bietet alle Fähigkeiten einer potenten Soundkarte plus eine Vielzahl nützlicher Schalter direkt am Gerät, mit denen sich Klangeinstellungen sehr bequem vornehmen lassen. Sehr bequem ist auch das YH-G01, das Gaming-Headset von Yamaha. Es ist mit 260 Gramm sehr leicht, sitzt außerordentlich bequem und klingt obendrein brillant. Besonders beeindruckend ist neben dem fülligen, potenten Sound die Räumlichkeit, die Soundstage des YH-G01. Für ein Closed-Back-Design tönt es beinahe unerhört offen und differenziert. Top! Tipp.

Astro A50X: Sehr gutes High-End-Headset zum High-End-Preis

Das neue Astro A50X ist ein sehr, sehr gutes Headset. Es ist allerdings auch sehr kostspielig.

Das Astro A50X ist teuer – daran gibt es wenig zu rütteln. Allerdings bietet das neue A50X auch eine ganze Fülle nützlicher Features, darunter die insbesondere für Konsolen-Spieler interessante Playsync-Funktion (siehe Einleitungstext). Für reine PC-Spieler ist diese Funktion weniger nützlich als für Multiplattform-Zocker, die häufig zwischen Geräten wechseln, doch bietet das A50X auch für PC-Gamer viel. In erster Linie hervorzuheben sind der sehr hohe Komfort und der satte Klang, der unter Wireless-Geräten aktuell zum Besten gehört, was wir auf die Ohren bekamen. Interessant: Das A50X ist nach dem offenen, dem Open-Back-Design gefertigt und verbaut nach der Übernahme Logitech-Technik, darunter die Lightspeed-Wireless-Technologie sowie Graphene-Treiber, die auch beim Pro X 2 zum Einsatz kommen – beim offenen Astro A50X in 40-mm-Version. Diese sind jedoch explizit auf das A50X und dessen offene Bauweise ausgelegt und spielen sehr potent auf. Dabei gefällt nicht nur die Klangfülle und die Dynamik, mit der das Astro A50X aufspielt, sondern außerdem das Volumen: Nicht viele Wireless-Headsets klingen so potent, klanglich ist das Astro-Headset dem Logitech G Pro X 2 etwa überlegen, sowohl bei Qualität, Bühne als auch Lautstärke – obwohl das G Pro X 2 50-mm-Treiber verbaut. Wem das nicht reicht, nutzt den erstklassigen Equalizer – auch das Mikro verfügt über einen EQ. An das Mikrofon des A50X kommt tatsächlich kein Wireless-Headset in diesem Test heran. Es nimmt sehr akkurat, fehlerarm und obendrein auch niedrige Frequenzen der Stimme auf. Das Astro A50X ist sehr kostspielig, es ist allerdings auch sehr gut.

Logitech G Pro X 2 Lightspeed: Stark tönendes Multi-Talent

Das G Pro X 2 Lightspeed ist das Wireless-Top-Modell von Logitech. Es kommt mit den Graphene-Treibern des Herstellers sowie Bluetooth.

Abseits der Astro-Gerätschaften bietet Logitech auch weiterhin selbst Headsets an. Das G Pro X 2 ist das Wireless-Top-Modell zum Preis von rund 200 Euro und kann neben Funk dank Bluetooth sowie Klinke vielseitig genutzt werden. Der Wireless-Dongle bietet einen 3,5-mm-Anschluss dient optional als USB-Soundkarte. Die Funkverbindungen funktionieren nicht simultan, doch können Sie das Headset per Tastendruck umschalten, etwa um vom Desktop auf die Konsole oder ein mobiles Gerät zu wechseln. Logitech verbaut im G Pro X2 die hauseigenen Graphene-Treiber. Das aus einer Kohlenstoffmatrix bestehende Material ist zugleich besonders leicht und steif, kann aufgrund der geringen Massenträgheit flott anspringen. Die Steifigkeit verhindert Verzerrungen, insbesondere bei hohem Pegel. Im Gegensatz zum Astro A50X verbaut das Logitech 50 mm messende Treiber, zudem ist es ein Closed-Back-Design. Der Sound unterscheidet sich gegenüber dem A50X deutlich. Obwohl auch das G Pro X 2 sowohl bei Spiel, Film als auch Musik brilliert sowie detailliert, klar und voluminös aufspielt, wirkt der Klang etwas zugeschnürter, weniger lebendig. Der Bass mit Standard-EQ ist gemäßigt, kann aber kraftvoll ausfallen, wenn Sie den 5-Band-Equalizer nutzen oder DTS zuschalten. Der Surround verleiht Tiefton und oberen Frequenzen einen tüchtigen Boost, die Ortung gelingt leichter, allerdings ist der Klang etwas entfremdet. Das Mikrofon bietet Logitechs individualisierbare Blue-Voice-Filterung, fällt gegenüber dem starken Sound jedoch leicht ab. Es zeichnet gut verständlich, aber etwas dünn auf.

Corsair HS80 Max: Kabellos bequem, jetzt auch unterwegs

Corsairs bequemes, kabelloses Headset für den gehobenen Anspruch gibt es nun auch als leicht verbesserte Max-Variante mit Bluetooth.

Neben der Virtuoso-Reihe, die offenkundig eher gut betuchte Kundschaft und im Falle des Virtuoso Pro außerdem Streamer ansprechen soll, bietet Corsair außerdem die HS-Reihe an. Das ehemalige Topmodell HS80 RGB Wireless haben wir bereits in der PCGH 11/2021 getestet (Wertung: 1,55, Top-Produkt-Award). Doch nun erhält das HS80 mit dem Max-Modell ein Upgrade. Im Großen und Ganzen bleibt alles beim alten, die Effizienz des Headsets wurde allerdings verbessert – und damit Reichweite und Akkulaufzeit erhöht, obendrein kommt das HS80 Max mit Bluetooth. Anders als bei den kabellosen Virtuoso-Modellen ist ein Simultanbetrieb ist nicht möglich, Sie können lediglich zwischen den Verbindungen umschalten oder ein eingehendes Gespräch annehmen. Der Sound des HS80 Max ist gewohnt angenehm und eher auf der warmen, voluminösen Seite. Trotz der gleichen (allerdings nicht handverlesenen) 40-mm-Treiber, die auch bei den Virtuoso-Headsets zum Einsatz kommen, tönt das HS80 Max allerdings etwas dumpfer und insbesondere im Vergleich zum offenen Virtuoso Pro außerdem zugeschnürter. Für mehr Lebendigkeit kann der Equalizer genutzt werden, auf Wunsch stimmt sich das HS80 Max mithilfe des Sound-ID-Features (eine Art Multiple-Choice-Test, der Ihre Klangpräferenzen ermittelt) eigenständig ab. Zu den größten Pluspunkten zählt beim HS80 Max der sehr hohe Komfort, erfreulich gut ist außerdem das Mikrofon. Für Surround liegt eine Dolby-Atmos-Lizenz bei.

Corsair Virtuoso Pro: Luftiger Analog-Sound für Anspruchsvolle

Mit dem Virtuoso Pro bietet Corsair Besonderes: ein Headset für Streamer, vor allem aber einen seltenen Vertreter des Open-Back-Designs.

Das Virtuoso Pro soll in erster Linie eine besonders sesshafte Fraktion Gamer ansprechen – Streamer. Obwohl es technisch auf den Virtuoso-Geschwistern basiert, verzichtet es aus diesem Grund auf Wireless- und Bluetooth-Verbindungen und kommt mit Analog-Anschluss via 3,5-mm-Doppelklinke. Dies soll die Einbindung in ein Streaming-Setup erleichtern. Das Pro-Modell möchte außerdem mit besonderer Bequemlichkeit punkten, schließlich sitzen Streamer häufig an langen Gaming-Sessions. Der komforttechnische Kniff des Virtuoso Pro: Es ist wie viele Hifi-Kopfhörer nach dem Open-Back-Design gestaltet, während die Geschwister, die Corsair-eigene HS-Reihe sowie beinahe alle Gaming-Headsets und Mobile-Hörer nahezu immer das Closed-Back-Design nutzen. Eine weitere Ausnahme wäre das neue Astro A50X, ebenfalls Open-Back. Der Komfort ist dank der Luft, die durch die offenen, mit einer triagonalen Netzstruktur versehenen Hörerdeckel dringen kann, nochmals deutlich höher als bei den geschlossenen Virtuoso-Geschwistern, insbesondere bei längerem Tragen. Interessant ist aber auch, dass das Virtuoso Pro außerdem eine ganze Ecke befreiter, differenzierter und dynamischer aufspielt; eine breite Bühne bietet. Die klanglichen Stärken des Pro liegen bei den vollen Mitten und dem klaren, detaillierten, sehr offenen Klangbild und trotz des offenen Designs ist der Tiefton knackig. Das Ansteckmikro ist ebenfalls sehr gut, ohne zusätzliche Filterung (z.B. via Soundkarte) neigt es indes dazu, Plosivlaute hervorzuheben. Trotzdem: Das Virtuoso Pro ist ein tolles Klinken-Headset mit echten Kopfhörer-Qualitäten.

HyperX Cloud 3: Sound, Komfort, Preis sind guter Dinge drei

Das HyperX Cloud 3 ist der Nachfolger des beliebten Headset-Klassikers Cloud 2 – wir testen die gute und günstige USB-Variante.

Die HyperX-Headsets erfreuen sich unter Spielern hoher Beliebtheit und zieren obendrein nicht selten die Häupter von Streamern und Youtubern. Das HyperX Cloud 3 möchte an diese Popularität anknüpfen. Die hier getestete USB-Variante ist ab 90 Euro zu haben. Obendrein existiert eine Wireless-Funk-Version, diese kostet aktuell rund 130 Euro. Optisch ähnelt das Cloud 3 dem Vorgänger stark, dabei gibt es aber eine Reihe Punkte, die das neue Headset anders macht. Die weiterhin 53 mm messenden Treiber sind neu und nun schräg stehend verbaut, die Kontrollen sind statt an der (abnehmbaren) USB-Soundkarte nun am Hörer untergebracht. Das Mikrofon ist ebenfalls neu und bietet eine LED-Status-Leuchte, die Kunstlederpolster sind üppiger dimensioniert und bieten den Lauschern mehr Platz sowie merklich besseren Komfort und höhere Isolation. Leider sind die optionalen Velours-Polster nicht mehr im Lieferumfang enthalten und müssen gesondert geordert werden. Der Sound des Cloud 3 ist klar und detailliert, die Abstimmung (mit Standard-EQ) ist sehr ausgewogen, gegenüber dem Vorgänger gar nochmals linearer. Für feinen Musik-Genuss zuträglich, könnte Gamern jedoch ein wenig Bassfundament und Spritzigkeit bei den Höhen zwecks klarerer Ortung fehlen, was sich jedoch einfach mit der Ngenuity-Software respektive dem 10-Band-Equalizer angehen lässt. In der Software können Sie zudem DTS Surround und Mic-Monitor zuschalten. Das neue Mikrofon ist erfreulich gut, es zeichnet auch tiefere Frequenzen auf und lässt die Stimme voll und natürlich klingen.

Røde NTH-100M: Headset für High-Fidelity-Gamer

Auch aus Down-Under gibt es hochwertiges Gaming-Audio. Das NTH-100M ist das erste Spieler-Headset des Mikrofonspezialisten Røde.

Mit dem NTH-100M nimmt der australische Hersteller Røde die Spieler ins Visier. Neben Mikrofonen, für welche die Firma besonders bekannt ist, bietet Røde außerdem den Kopfhörer NTH-100 an, der wiederum die Basis für das Headset darstellt. Das NTH-100M ist ein Klinken-Headset und ab rund 170 Euro erhältlich. Auffällig sind die merklich hochwertige, robust wirkende Verarbeitung sowie die ausgezeichnete Materialanmutung. Mächtige Bügelaufhängungen samt Fitlock-Arritierfunktion sichern den flexiblen Federstahlbügel, Kopfband und Ohrpolster sind haptisch angenehm mit Alcantara ummantelt und innen mit einer Cooltech getauften, kühlenden Gelschicht versehen, um allzu schwitzigen Kontakt zu minimieren. Die Form der Hörer ist dem menschlichen Ohr nachempfunden und schließt die Lauscher satt ein. Das kommt Klang sowie Isolation zugute und ist generell bequem; für sehr große Ohren könnte es allerdings ein wenig eng zugehen. Das Headset ist mit 360 Gramm nicht leicht für ein Klinkengerät, sitzt allerdings sehr bequem und dichtet gut ab. Der Sound ist detailliert und ausgewogen, der Fokus liegt dabei merklich auf den Mitten sowie insbesondere Stimmen. Diese wirken voll, lebendig und bereits in den unteren Mitten sehr präsent, während der Tiefbass etwas verhalten ausfällt und die oberen Höhen ein wenig zurückstehen. Das Klangbild eignet sich indes sehr gut zum Spielen sowie gehobenen Musikgenuss. Das Mikrofon ist erwartungsgemäß sehr gut, allerdings minimal anfällig für Plosivlaute, wenn direkt vor dem Mund platziert.

Asus TUF Gaming H1 Wireless: Wohlkingender Wireless-Spartipp

Das H1 Wireless ist Asus' günstigstes Funk-Einsteiger-Headset. Für den Preis von 60 Euro gibt es ordentlichen Gaming-Sound und viel Bass.

Eigentlich hatten wir geplant, neben dem H1 auch das H3 Wireless zu präsentieren – leider ist das Sample zu spät für diesen Test in unserer Redaktion eingetrudelt. Doch auch das etwas weniger hochwertige und leicht abgespeckte H1 Wireless ist einen Blick wert. Ein Funk-Headset für 60 Euro – von einem namhaften Hersteller samt Gaming-Brand – inklusive umfangreicher Software, virtuellem Surround, Equalizer und weiteren nützlichen Software-Features ist definitiv einen Blick wert. Und auch ein Hinhören, denn auch wenn das H1 Wireless „Gaming" deutlich auf die Klangabstimmung überträgt, die kräftig betonten Bässe mächtig wummern und eher nicht durch geschwinde Knackigkeit auffallen, ist der Sound der im Inneren verbauten 40-mm-Treiber für die Preisklasse nicht übel. Das H3 Wireless verbaut im Übrigen andere, 50 mm messende Treiber und bietet Asus' KI-Mikrofonfilterung, auf die das H1 Wireless verzichten muss. Das Mikrofon ist dann auch nur mäßig, neigt dazu, Störgeräusche aufzuzeichnen und ist empfindlich Plosivlauten gegenüber. Doch die Stimme ist verständlich, auch wenn sie – nicht zuletzt aufgrund eines recht hoch ansetzenden Low-Cuts – etwas dünn und blechern klingt. Doch es funktioniert. Und für den Fall, dass Sie zumeist solo spielen und ein günstiges Headset ohne Kable suchen, das Gerät eventuell außerdem unterwegs an mobilen Geräten, Switch-Konsole nutzen möchten, können Sie einen Blick riskieren. Man merkt dem H1 Wireless den günstigen Preis durchaus an, insbesondere bei Haptik, Komfort – ein schlechtes Wireless-Headset ist das H1 aber wahrlich nicht.

Corsair Virtuoso XT Wireless: Der Wireless-Top-Virtuoso

Zwecks Vergleich zum Pro-Klinkenmodell präsentieren wir das Virtuoso XT Wireless – ursprünglich getestet in der PCGH 11/2021.

Corsairs Virtuoso Pro ist ein klinkengebundenes, offenes Headset für den Heimgebrauch – das Virtuoso XT hingegen nimmt die gut betuchte, mobilere Klientel ins Fadenkreuz. Das Konzept der beiden Virtuoso-Oberklasse-Headsets ist also im Prinzip grundverschieden. Auch wenn sich das Äußere und die im Inneren verbauten 50-mm-Treiber in gewissem Rahmen ähneln (das XT ist allerdings geschlossen, bietet schicke Aluseitendeckel mit RGB-Logo, die Treiber sind unterschiedlich abgestimmt), so ist die Absicht hinter den beiden Virtuosen doch ein anderer. Das XT punktet bei den Verbindungen, bietet Bluetooth und „echten" Dual-Wireless - Funk und BT können also simultan genutzt und abgemischt werden. Ein Headset, das auch als moderner Kopfhörer für unterwegs dienen soll und dabei reichlich „Life-Style" zur Schau stellt – immerhin recht geschmackvoll. Auch das Virtuoso Pro ist merklich hochwertig gefertigt: geschmeidig poliertes Alu, wolkenweiche, seidige Polsterung, nicht rappelt, nichts klappert; das Virtuoso Pro sieht nicht nur nobel aus, es fühlt sich auch so an. Doch es trägt mehr Understatement, ist weniger Show-off. Beim Komfort schlägt das Pro das schon sehr bequeme XT-Geschwisterchen. Es ist leichter, man bekommt keine warmen Ohren, die Polster sind nochmals weicher, es lässt sich deutlich länger gemütlich tragen. Der Sound ist ebenfalls besser, sogar recht deutlich. Insbesondere die „Bühne", „Sound Stage" respektive wie „breit", „tiefengestaffelt" das Klangbild wirkt, ist wesentlich besser. Es spielt zudem neutraler auf. Die Isolation ist im Gegenzug allerdings mies, ein Nachteil des offenen Designs.

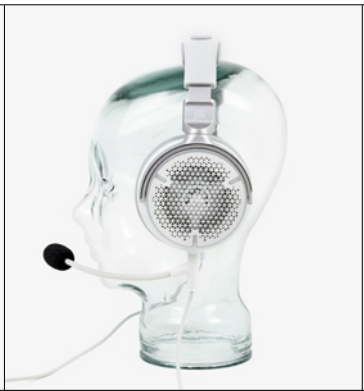
Headsets

Auszug aus Testtabelle

Produkt	YH-G01/ZG01 Pack	A50X Wireless	Pro G X 2 Lightspeed
Hersteller	Yamaha (de.yamaha.com/de)	Astro (astrogaming.com/de-de)	Logitech (logitechg.com/de-de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	ca. 350 Euro / gut	ca. 400 Euro (UVP) / befriedigend	ca. 200 Euro / gut
PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/2720283	www.pcgh.de/preis/3078681	www.pcgh.de/preis/2953670
Art	Geschlossen, ohrumschließend	Offen, ohrumschließend	Geschlossen, ohrumschließend
Gewicht	ca. 260 Gramm	ca. 360 Gramm	ca. 350 Gramm
Abmessungen Ohrmuschel (H×B×T)	10 cm × 8 cm × 2,5 cm	9,5 cm × 8 cm × 2,5 cm	10 cm × 8 cm × 2,5 cm
Treiber/Impedanz	40 mm elektro-dynamisch / 35 Ohm	40 mm elektro-dynamisch / k.A.	50 mm elektro-dynamisch / 38 Ohm
Ausstattung (20 %)	**1,33**	**1,25**	**1,52**
Anschlüsse	3,5-mm-Klinke (Headset); 2× USB-C, 2×HDMI-In, 1× HDMI-Out (4K, 60 Hz), 3,5-mm-Line-Out, 6,3-mm-TRS/XLR-Mic-In (P48), 2× 3,5-mm-In/Out, 1 × 3,5-mm-Line-In/AUX	Bluetooth, „Lightspeed"-Wireless Funk, Simultanbetrieb möglich/abmischbar; Station: 2× HDMI 2.1 +USB-C-In, 1× USB-C (PC-In-Out), 1x HDMI-Out (4K, 120 Hz)	Bluetooth, „Lightspeed"-Wireless-Funk; kein Simultanbetrieb möglich, USB-C, 3,5-mm-Klinke; Klinkenausgang am USB-A-Dongle (als USB-Soundkarte nutzbar)
Bedienelemente	Keine Kontrollen am Headset; ZG01: Volumen, Fader, Mic-Gain, -Mute, Phantomspeisung, Chat-Mix, EQ/Mic-Profile, In-und-Output-Wahl	Headset: Power, BT-Kombi-Schalter, Chat-Mix, Playsync (Umschaltung Konsole/TV), Mic-Stummschaltung durch Hochklappen	Power, BT-Kombi-/Umschalter, Lautstärke-Regler, Mikrofonstummschaltung direkt am Headset
Zubehör/Soundkarte	Benötigte (USB-)Kabel, 3,5-mm-Y-Adaper; keine HDMI-Kabel enthalten! ZG-Controller-Software: EQ, Voice-Morph, Limiter, Kompressor, Noise-Gate uvm.	Ladestation; G-Hub Software mit u.a. parametischer EQ, Mic-EQ, Noise Gate, Presets/Profile, Mixer; Mobile-App; Dolby-Atmos-Lizenz	G-Hub mit u.a. 5-Band-EQ (graphisch, Presets, Mic-Monitor, Blue Voice mit u.a Mic-EQ (3-Band), High-Pass, Mic-Gain, Mic-Profilen, Effekten; Velour-Polster, Tragetasche beiligend
Eigenschaften (20 %)	**1,30**	**1,25**	**1,35**
Auffälligkeiten	Headset: Kunstleder/Mesh-Kombipolster; viel Kunststoff doch gute Haptik, Mic abnehmbar, Kabel fest; ZG01: schwere Konstruktion, gutes Feedback, etwas schwammiger Mic-Fader	Viel Plastik, aber hochwertige Anmutung; Metallaufhängung (drehbare Ohrmuscheln); Mic hochklappbar; praktische Ladestation; Mic hochklappbar	Gute Materialanmutung und angenehme Haptik, Alu-Aufhängung, -Seitendeckel mit Zierschliff, intuitive Bedienung; Mic abnehmbar; Dongle mit Klinkenanschluss
Ergonomie	Sehr leicht, sehr bequem, auch nach langem Tragen; atmungsaktive Kombi-Polster; recht geringe Isolation	Mittelschwer, mittelhoher Anpressdruck, sehr bequeme Velourpolster; intuitive Bedienung; Playsync; kaum Isolation (offenes Design!)	Mittelschwer, mittlerer Anpressdruck; angenehme Kunstlederpolsterung; relativ geringe Isolation, nicht allzu warme Ohren
Verarbeitung	Keine Mängel	Keine Mängel	Keine Mängel
Leistung (60 %)	**1,23**	**1,37**	**1,56**
Spiele	Erstaunlich offener, breiter sehr dynamischer und kräftiger Gaming-Sound; auch ohne Surround klare Ortung möglich; umfangreich anpassbar (EQ, Mic)	Sehr voller, sehr räumlicher und detaillierter, warmer und bassstarker Gaming-Sound; sehr anpassungsfähig (EQ); Atmos; Wireless-Referenzklasse	Voller, warmer und dynamischer Klang; DTS-Surround (anpassbar); abgespeckter EQ, noch gute Sound-Tuning-Optionen
Musik	Sehr hohe Musikeignung, voller, kräftiger und dynamischer Sound; Hifi-Qualität	Sehr gute Musikeignung, gute Soundstage, sehr voller, dynamischer Klang	Gute bis sehr gute Eignung auch für anspruchsvolleres Material, leichte Bassbetonung, ansonsten ausgewogen
Filme	Sehr gute Eignung dank sehr fülligem, klarem und kräftigem Klangbild; sehr gute Stimmwiedergabe	Sehr gute Eignung, kräftiges Tieftonfundament, lebendige Stimmen, hohe Dynamik	Kräftiger, doch nicht zu aufdringlicher Tiefton, sehr gute Stimmverständlichkeit; keine harschen Höhen
Klang	Sehr dynamischer, sehr potenter und voluminöser, hochdynamischer Sound; große Soundstage; Hifi-Klasse	Sehr voller, kräftiger und warmer und dennoch detaillierter, klarer Sound, angenehm breite Sound-Stage	Voller und dynamischer Sound, doch etwas zugeschnürter und weniger dynamisch als A50X, trotz größerer Treiber; gute Sound-Stage
Pegel	Sehr hoher Pegel möglich	Sehr hohe Pegel für Wireless	Hoher Pegel möglich
Stereo-Separation/Surround	Sehr gute Räumlichkeit, bemerkenswert breite Soundstage für ein geschlossenes Headset; Surround optional, sehr gute Ortung	Sehr gute Räumlichkeit und Ortung; Feiner Surround bei Atmos-Games	Gute Räumlichkeit und Ortung; etwas schlechter als bei A50X; guter Surround mit Gaming-Abstimmung
Aufnahmefunktion Mikrofon	Sehr gutes Mikrofon (Schwanenhals); noch besser mit XLR-Mikro (nicht enthalten; Anschluss ZG01 vorhanden)	Kaum Low-Cut (Angabe: 60 Hz), sehr natürliche Stimme; Bestleistung Wireless!	Gute, saubere Aufzeichnung, wenig Störgeräusche; konfigurierbare Blue-Voice-Filterung
FAZIT	⊕ Bester Sound im Testfeld / Preis-Leistung ⊖ Für Streamer, etwas Nische (Semi-Pro)	⊕ Toller Sound, viele Features, Mikrofon ⊖ Sehr teuer, Plastik mit Klavierlack-Look	⊕ Vielseitig, guter Sound, gutes Mikro ⊖ Relativ teuer, A50X deutlich klangstärker
	Wertung: **1,26**	Wertung: **1,32**	Wertung: **1,51**

Headsets

Auszug aus Testtabelle



Produkt	HS80 Max Wireless	Virtuoso Pro	Cloud III
Hersteller	Corsair (www.corsair.com/de/de/)	Corsair (www.corsair.com/de/de/)	HyperX/HP (de.hyperx.com/)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	ca. 170 Euro / gut	ca. 150 Euro / sehr gut	ca. 90 Euro / sehr gut
PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/2996806	www.pcgh.de/preis/3024521	www.pcgh.de/preis/2956788
Art	Geschlossen, ohrumschließend	Offen, ohrumschließend	Geschlossen, ohrumschließend
Gewicht	ca. 360 Gramm	ca. 360 Gramm	ca. 310 Gramm
Abmessungen Ohrmuschel (H×B×T)	10 cm × 8 cm × 2,5 cm	9 cm × 9 cm × 2,5 cm	11 cm × 8 cm × 3 cm
Treiber/Impedanz	50 mm elektro-dynamisch / 32 Ohm	50 mm elektro-dynamisch / 32 Ohm	53 mm elektro-dynamisch / 64 Ohm
Ausstattung (20 %)	**1,62**	**2,78**	**1,90**
Anschlüsse	„Slipstream"-Funk, Bluetooth, kein Simultanbetrieb möglich, USB-C auf A, USB-A-Dongle	3,5-mm-Klinke (Doppelanschluss Headset Zweipol auf Dreipol, zweites Klinkenkabel mit Ansteck-Mic, vierpol), Y-Adapter auf 2× Dreipol-Klinke	Soundkarte: USB-C (USB-A mit Adapter), abnehmbar, 3,5-mm-Klinke (Vierpol)
Bedienelemente	Power, Volumen, Bluetooth-Kombischalter am Headset, Mikrofonstummschaltung durch Hochklappen	Mikrofonstummschaltung am Ansteckmikro, keine weiteren Kontrollen; Lautstärke, Mikrofonsteuerung via Soundkarte/Windows nötig	Lautstärkereglung, Mikrofonstummschaltung direkt am Headset
Zubehör/Soundkarte	Benötigte Kabel (USB, Laden), Dolby-Atmos-Lizenz; Icue4-Software mit u.a. 10-Band-EQ (graphisch), SoundID-Audio-Personifizierung (Auto-EQ), RGB-Settings	Zweites Klinkenkabel (ohne Mikrofon); feste, gepolsterte Aufbewahrungstasche mit Kabelfach	USB-A-Adapter, benötigte Kabel; Ngnuity-Software mit u.a. Mic-Monitor, DTS Surround, 10-Band-EQ, Presets
Eigenschaften (20 %)	**1,32**	**1,20**	**2,07**
Auffälligkeiten	Stabile Bügelkonstruktion und Aufhängung aus Aluminium, sehr gute haptische Anmutung; Kopfband anpassbar; Mic hochklappbar	Offene, abnehmbare Seitendeckel (Plastik), satte Aluminium-Aufhängung mit Diamantzierschliff, sehr weiche, haptisch angenehme Polsterung; sehr mäßige Isolation (offenes Design!); Mic abnehmbar	Gute Materialanmutung; stabile, auffällige Alu-Aufhängung, Alu-Seitendeckel, angenehm weiche Kunstlederpolsterung; Mic abnehmbar, Kabel fest (Klinke)
Ergonomie	Mittelschwer, sehr bequem; mittelhoher Anpressdruck; intuitive Bedienung; noch gute Isolation	Mittelschwer, doch ausgesprochen bequem; mittlerer Anpressdruck; keine schwitzigen Ohren	Noch relativ leicht, bequem, auch bei längerem Tragen, aber warm; leider keine beigelegten Velourspolster wie Vorgänger; mittlere Isolation
Verarbeitung	Keine Mängel	Keine Mängel	Keine Mängel
Leistung (60 %)	**1,57**	**1,49**	**1,50**
Spiele	Voller, kräftiger Spiele-Sound, sehr gute Detailabbildung und Auflösung; sehr guter Surround in Atmos-Games	Sehr detaillierter, offener und räumlicher Gaming-Sound; hohe Präzision und sehr gute Ortung; kein dedizierter Surround	Detaillierter, sauberer Sound, weniger Gaming-fokussiert als Vorgänger, aber viel EQ-Potenzial; DTS-Surround mit Bass/Höhen-Boost ("Gaming-Sound")
Musik	Hohe Musikeignung auch für anspruchsvollere Musik, warmer, voluminöser Klang, lebendige Stimmen	Sehr hohe Musikeignung auch für anspruchsvolle Musik; sehr detailliert, große Soundstage, sehr lebendig	Sehr gute Musikeignung für Preisklasse; gute Sound-Stage
Filme	Kräftiges und fülliges Tieftonfundament, volle Mitten, leicht betonte, lebendige Stimmen	Sehr gute Eignung; voller, satter, detaillierter Sound und sehr gute Stimmwiedergabe	Gute Eignung, gute Stimmverständlichkeit, aber kaum Fokus; relativ wenig Bassfundament
Klang	Warme und volle untere Mitten, etwas betonter Tiefton; detaillierte, nicht zu spitze Höhen; kabelgebunden deutlich hochqualitativer	Fülliger, warmer, leicht mittenbetonter Sound; erfreulich breite Bühne, offen und luftig für ein Gaming-Headset	Detaillierter, voller und ausgewogener Sound; kaum Betonungen
Pegel	Hoher Pegel möglich	Sehr hoher Pegel möglich	Sehr hohe Pegel möglich
Stereo-Separation/Surround	Gute Räumlichkeit auch ohne Dolby, mit Atmos-Surround sehr räumlicher Eindruck; regulärer Surround nicht mehr vorhanden!	Sehr gute Räumlichkeit und präzise Ortung möglich; kein dedizierter Surround (Soundkarte etc. nötig)	Gute Räumlichkeit und Ortung; mit Surround nochmals besser
Aufnahmefunktion Mikrofon	Sehr gute Stimmqualität; auch bei Wireless, beste Qualität mit USB	Sehr gutes Mikrofon, gute, passive Filterung; Klinken-Gerät, Qualität abhänig von Sound-Hardware	Neues, sehr gutes Mikrofon; kaum Störgeräusche, gemäßtiger Low-Cut
FAZIT	⊕ Bequem, guter Sound, gutes Mikrofon ⊕ Vielseitig, Sound gut individualisierbar	⊕ Sehr guter Sound auf Hifi-Niveau ⊖ Nahezu keine Isolation, nur Heimgebrauch	⊕ Guter Sound, ansprechender Preis ⊖ Weniger „Gaming-Sound", zahmer Bass
	Wertung: **1,53**	Wertung: **1,69**	Wertung: **1,69**

Test in 11/2021

Headsets

Auszug aus Testtabelle

Produkt	NTH-100M	TUF Gaming H1 Wireless	Virtuoso RGB XT Wireless
Hersteller	Røde (rode.com/de/)	Asus (asus.com/de/)	Corsair (www.corsair.com/de/de/)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	ca. 170 Euro / gut	ca. 60 Euro / gut	ca. 230 Euro / gut
PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/2890530	www,pcgh.de/preis/2641299	www.pcgh.de/preis/2539487
Art	Geschlossen, ohrumschließend	Geschlossen, ohrumschließend	Geschlossen, ohrumschließend
Gewicht	ca. 360 Gramm	ca. 300 Gramm	ca. 400 Gramm
Abmessungen Ohrmuschel (H×B×T)	10 cm × 8 cm × 2 cm	10 cm × 8 cm × 2 cm	9,5 cm × 9,5 cm × 2 cm
Treiber/Impedanz	40 mm elektro-dynamisch / 32 Ohm	40 mm elektro-dynamisch / 32 Ohm	40 mm elektro-dynamisch / 32 Ohm
Ausstattung (20 %)	**2,92**	**1,83**	**1,38**
Anschlüsse	3,5-mm-Klinke	2,4-GHz-Funk, USB-C-auf-A	2,4-GHz Funk, USB, Bluetooth simultan einmischbar, 3,5-mm-Klinke
Bedienelemente	Keine Kontrollen am Headset/Kabel; Lautstärke, Mikrofonsteuerung via Soundkarte oder Windows nötig	Power, Lautstärke, Mikrofonstummschaltung direkt am Headset	Lautstärke & BT-Lautstärke/Mix, Moduswahl, Mikrofonstummschaltung
Zubehör/Soundkarte	Y-Klinkenadapter, Tragetasche, 6,3-mm-Adapter inklusive Farbclips, Stopfen für Mikrofon-Anschluss bei Nichtnutzen	USB-C-Funk-Dongle, USB-A-Adapter, benötigte Kabel; Asus Armoury Crate Software mit u. a. 10-Band-EQ samt Profilen, Bass-Boost, virtueller Surround; Mikro: Noise Gate, Kompressor, Clarity	USB-A-Funk-Dongle, Icue4, Klinkenkabel mit Kabelfernbedienung, USB-A-auf-C-Kabel, Tragetasche aus Microsuede; Dolby Atmos Lizenz
Eigenschaften (20 %)	**1,23**	**1,57**	**1,32**
Auffälligkeiten	Hochwertige, stabile Konstruktion, praktische Bügel-Arritierungen, sehr angenehme, merklich effektive Cool-Tech-Polsterung mit Alcantara-Bezug; Mic und Kabel annehmbar	Sehr viel Plastik, wirkt optisch und haptisch etwas billig, aber stabil; Mikro fest; eher mäßige Isolation	Sehr hochwertige Materialien, ausgezeichnete Verarbeitung, viel Aluminium, wenig Plastik; Mikrofon abnehmbar; sehr gute Isolation
Ergonomie	Mittelschwer, gut abschließende, dem Ohr nachempfundene Polster, mittlerer Anpressdruck, sehr gute Isolation	Recht leicht für Wireless, geringer Druck, nicht unbequem zu tragen; Materialien (Polster) haptisch merklich wenig luxoriös	Relativ schwer, sitzt aber sehr bequem mit mittlerem Anpressdruck; sehr hoher Komfort
Verarbeitung	Keine Mängel	Keine Mängel	Keine Mängel
Leistung (60 %)	**1,48**	**1,84**	**1,54**
Spiele	Klarer, Detaillierter und dynamischer Sound; relativ wenig Bass	Merkliche Gaming-Abstimmung mit kräftiger Bassbetonung, obere Mittenbetonung für Sprachfokus/Ortung; gut zum Spielen, auch mit Surround	Voller, dynamischer und kräftiger Spielesound mit hoher Auflösung; sehr guter Surround-Effekt in Atmos-Titeln
Musik	Sehr gute Musikeignung; starke Mitten und lebendige Vocals; Tiefton etwas verhalten, aber knackig	Gut für eher gemäßigt hochfidelige Populärmusik, relativ starke Klangfarbe, etwas wenig Details, etwas arg wummriger Bass	Sehr gut auch für anspruchsvollere Musik geeignet, warmer Klang, lebendige Stimmen
Filme	Sehr gute Stimmwiedergabe und dynamischer Sound, aber etwas wenig Tiefton	Sehr gute Eignung für Bombast-Heimkino; fettes Bassfundament, gute, betonte Stimmwiedergabe	Sehr guter Kinoflair dank kräftigem, doch nicht überbetontem Bassfundament, sehr gute Stimmverständlichkeit
Klang	Klarer, dynamischer und sehr detaillierter und präziser Sound; wenig Tiefton, betonte Mitten (Stimmfokus); Hifi-Qualität, doch eher Monitor- denn Studio-tauglich	Recht starke Bassbetonung, eher dick und wummrig denn straff und knackig obere Mitten ebenfalls leicht betont; klare „Gaming-Abstimmung"	Leicht mittenfokussierter, angenehm warmer, detaillierter Sound; kabelgebunden deutlich hochqualitativer
Pegel	Sehr hoher Pegel möglich	Sehr hoher Pegel möglich	Sehr hoher Pegel möglich
Stereo-Separation/Surround	Gute Räumlichkeit und präzise Ortung; kein dedizierter Surround	Nicht allzu hohe Räumlichkeit, doch gut mit EQ anpassbar; virtueller Surround ebenfalls hilfreich	Gute Räumlichkeit auch ohne Dolby, mit Atmos-Surround sehr räumlicher Eindruck; regulärer Surround nicht mehr vorhanden!
Aufnahmefunktion Mikrofon	Sehr gutes Mikrofon, geringer Low-Cut, sehr natürliche Stimmaufzeichnung; etwas empfindlich bei Plosivlauten	Mikrofon eher mittel- aber zweckmäßig; relativ anfällig für Störgeräusche, etwas blechern und dünn wirkende Stimme	Sehr gute, recht natürlich wirkende Stimmqualität; auch bei Wireless gute Qualität, wenig Störgeräusche
FAZIT	⊕ Sound-, Mikrofon-, Material-Qualität ⊖ Eher Studio- denn Gaming-Abstimmung	⊕ Günstiger Preis, satter Gaming-Sound ⊖ Merklich billige Materialien, Mikrofon	⊕ Hochwertige Fertigung, Optik/Haptik ⊕ Preis (aktuell) wirkt angemessen
	Wertung: **1,72**	Wertung: **1,78**	Wertung: **1,46**

PCGH Digital im Abo

Jeden Monat neue Prämienvorteile!

Lesen Sie PCGH bequem am PC als Download-PDF, im Web oder auf Ihrem iOS-, Android- oder Amazon-Gerät!

1-Jahres-Abo

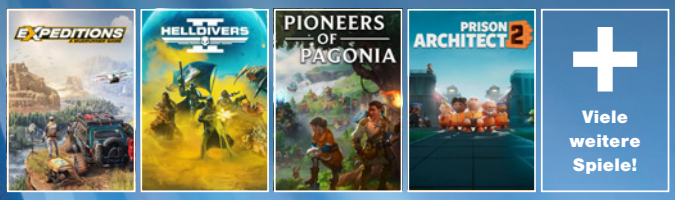
12 × PCGH amazon.de

mit 10-Euro-Gutschein von Amazon oder 2 Gramm Carbonite Ultra WLP

www.pcgh.de/digital-only

*1-Jahres-Abo: 59,99 Euro

2-Jahres-Abo



24 × PCGH GAMESPLANET

+ 1 brandaktuelles PC-Spiel als Key von Gamesplanet

www.pcgh.de/digital2

**2-Jahres-Abo: 119,98 Euro (In Deutschland)

Weitere Vorteile

- Werbe- und trackingfreier Zugang auf PCGH.de (Desktop + Mobile)
- Printartikel im Webseitenlayout lesen
- PCGH-Jahresarchive ab 2001 (PDF)

PCGH +

www.pcgh.de/digitalabo

Das PCGH-Team stellt sich vor

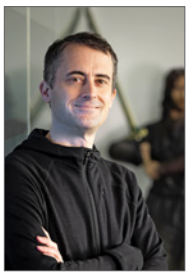
THILO BAYER

Chefredakteur | post@pcgh.de | Aufgabengebiete: Heft, Website, Mädchen für alles

PC aktuell: Ich bin gespannt auf das Spielejahr 2024, weil ich noch einigermaßen „lost" bin. Bisher ist mir kein wirklicher Hammertitel vor die Flinte gekommen. Vielleicht schaue ich mir mal den Remaster von Star Wars Dark Forces an; das Original habe ich geliebt.

Raytracing ... habe ich bisher kaum ausprobiert, weil „meine" Spiele in der Regel kein Raytracing bieten. The Ascent war das bisher letzte und wohl auch einzige. Da fand ich die Optik schon genial und dank DLSS lief das auch auf meiner RTX 2070 Super gut. Würde ein Jagged Alliance 3 von RT-Effekten profitieren? Wäre durchaus spannend zu sehen.

Privat-PC: Ryzen 7 3700X, G.Skill Ripjaws 32 GiB DDR4-3200, MSI X570 Gaming Edge, Asus ROG Strix RTX 2070 Super, Acer XF270HUA



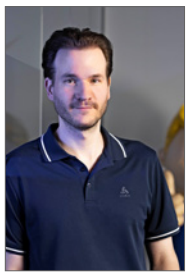
RAFFAEL VÖTTER

Leitender Redakteur | post@pcgh.de | Fachbereiche: Artikelplanung, Grafikkarten, GPU-Kühler, Spiele

PC aktuell: Neben Outcast: Second Contact (in Vorfreude auf Teil 2) verbrachte ich unerwartet viel Zeit in Metropolis, bekam in Tekken 8 auf die Visage und habe diverse Demos beim Steam Next Fest ausprobiert. 2024 erweckt den Anschein, das starke 2023 würdig fortzusetzen!

Raytracing ... ist die Lösung aller Probleme unser von Fakes bestimmten Spielwelten. Ich wünsche mir sehr, dass AMD, Intel, Nvidia, Apple & Co. – alle, die in der Industrie etwas zu sagen haben –, hier richtig nachlegen, damit die müßigen Diskussionen endlich aufhören. Wetten, dass gleich wieder einer was von Pfützen schreibt? :P

Privat-PC: Ryzen 9 5950X @ 16T/UV/Eco, Biostar B550GTA, 32 GiB DDR4-3600, MSI RTX 4090 Suprim X @ ULV, 2 TB NVME-SSDs, Viewsonic XG320U



ANDREAS LINK

Leitender Redakteur Online | post@pcgh.de | Fachbereich: Online-Auftritt (pcgh.de)

PC aktuell: Ich bin jetzt für die täglichen Aufgaben über ein Jahr mit dem Macbook Pro unterwegs und der Ersteindruck verfestigt sich. Die Hardware ist top, die Interoperabilität macht Spaß, aber MacOS bleibt gewöhnungsbedürftig. Würde ich wieder zurück gehen? Denkbar.

Raytracing ... in manchen Spielen ist es wirklich ein optischer Mehrwert. Ob man jetzt unbedingt für diese Fälle das Geld für die recht teure Hardware in die Hand nehmen will, ist immer so eine Einzelfallentscheidung. Man verpasst wohl nichts, wenn man die Nummer noch etwas aussitzt. Dann wird der Einstieg günstiger und es gibt mehr Titel.

Privat-PC: Macbook Pro und Asus Zenbook, Desktop-Systeme mit Core i7-8700K und Geforce GTX 980 Ti sowie Pentium 3 und Radeon 64 DDR

MANUEL CHRISTA

Leitender Redakteur Video | post@pcgh.de | Fachbereiche: Videoplanung, Monitore, SSDs, Notebooks

PC aktuell: Habe so viel vor und so wenig Zeit. Auch wenn ich ab März ein halbes Jahr in Elternzeit bin, mache ich mir nicht die Illusion, dann mehr Zeit für Server- und andere Hardware-Basteleien zu haben. Im Haus stehen noch so viele andere, analoge Arbeiten an.

Raytracing ... ist für mich kein Gamechanger. Davon abgesehen, dass ich zu viel alten Käse zocke, der so was nicht hat, halte ich es nicht für das Zünglein an der Waage für eine realistische(re) Grafik. Denn die Strahlen können eine noch so tolle Umgebung hinzaubern, wenn die NPCs sich noch immer bewegen wie in der Augsburger Puppenkiste.

Privat-PC: Ryzen 9 3900X, B550-Board, Zotac RTX 3070, 32 GiB DDR4, Samsung 960 Evo 500 GB, Viewsonic XG2703-GS; Macbook Pro 16 M1

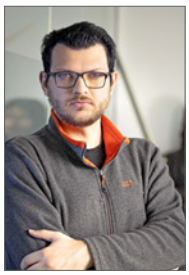
DAVID NEY

Redakteur | post@pcgh.de | Fachbereiche: Prozessoren, Grafikkarten, Spiele

PC aktuell: Die RTX 3090 wurde zugunsten einer RTX 4080 Super ausgemistet. Damit es spannend bleibt: Welches Modell es geworden ist, und wie sehr ich es optimiert habe, erfahren Sie kommende Ausgabe.

Raytracing ... gehört inzwischen zum Gaming-Alltag, nach einer langen Durststrecke. Wenn es vom Entwickler richtig umgesetzt wird, fügen sich die Effekte nahtlos in die Grafik ein und sorgen für eine höhere Immersion. Mich stören nur kaum sichtbare Effekte, wie Raytracing-Schatten, die nur ins Spiel programmiert werden, damit man „Es hat Raytracing!!!" dran schreiben kann, Tomb Raider *hust* Plague Tale *Hustenanfall* ...

Privat-PCs: Ryzen 7 7800X3D, Asrock X670E Pro RS, 32 GiB DDR5-6400, geheimnisvolle, sagenumwobene Geforce RTX 4080 Super



PHILIPP REUTHER

Redakteur | post@pcgh.de | Fachbereiche: Spiele, Sound & Grafik

PC aktuell: Spieltestet aktuell oft HDR-Games. Richtig gut ist die Implementierung leider eher selten. Aber es wird merklich besser. BG3 ftw!

Raytracing ... habe ich zuletzt im Fischerei-Simulator (Fishing North Atlantic) zugeschaltet. Ganz nett, das nutzt sonst Planar Reflections für Spiegelungen auf dem Wasser, da fehlen Akkuratesse und feinere Details wie Lichter. Aber das Ding ist halt auch wieder nur UE4 mit ein bisschen RT, nichts Besonderes. Beeindruckt hat mich zuletzt Avatar respektive die dortige RT-Einbindung. Die finde ich sehr spannend, da sie Vegetation und Volumetrics mit einbezieht und nicht allzu ARK (!) teuer ist.

Privat-PC: Ryzen 9 3900X, Liquid Freezer II, 32 GiB DDR4-3600, Zotac RTX 3090 Ti, Sound Blaster AE-7, 2× 27" WQHD, 144 Hz (Gsync, Freesync, HDR)

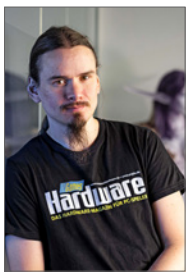
TORSTEN VOGEL

Redakteur | post@pcgh.de | Fachbereiche: Mainboards, WaKü, ext. Print-Redakteure, Leitung Moderation

PC aktuell: Eigentlich sollten Einzeltests einen meiner DIMMs als OC-Bremse entlarven. Stattdessen scheint eher ein Speicherkanal zu limitieren. Aber wenn ich den leer lasse, läuft der andere auch schlechter?!

Raytracing ... habe ich 2018 als „nicht vor Geforce 6000" eingestuft. Da meinte ich „AAA-*Echtzeit*-QHD60 mit RTX 6080 Ti", mittlerweile glaube ich maximal an „artefaktfreie AAA-QHD60". Die versprochene physikalische Korrektheit liegt jedenfalls in weiter Ferne. Bewahrheitet hat sich leider Weissagung #2: Einige RT-Titel-Entwickler investieren so wenig Zeit in nötiges Rasterizer-Feintuning, dass RT dennoch zur Pflicht wird.

Privat-PC: i9-9900K, Z170, 64 GiB DDR4-3100 (vorerst!), Zotac RTX 2080 Ti AMP – alles @ Wakü; 32 Zoll QHD, Nytro XF1440 800 GB, Win7



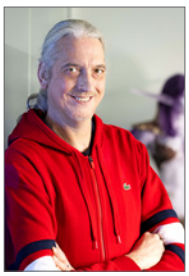
FRANK STÖWER

Redakteur | post@pcgh.de | Fachbereiche: Peripherie (Mäuse, Tastaturen, Gamepads, Stühle & Tische)

PC aktuell: Als Vinyl-Liebhaber teste ich gerade den Audio Technica AT-SB727. Das ist die Neuauflage des Soundburgers, eines mobilen Plattenspielers aus den 80igern. Da der Bluetooth unterstützt, kann ich den sogar in meine digitale Audiokette am PC und am MacBook integrieren.

Raytracing ... ist sicherlich eine fortschrittliche Rendertechnik, die Spielen eine sehenswerte, realistische Optik spendiert. Die Kehrseite der Medaille: Raytracing kostet viel Grafikkleistung und damit viel Geld, da eine potente Nvidia-GPU vonnöten ist. Bin ich bereit, 1.000 Euro oder mehr für Spiegelungen in Fenstern und Pfützen auszugeben? Eher nicht!

Privat-PC: R9 3900X, Asus Strix X370-F, 16 GiB DDR4-3200, MSI RTX 2080 Gaming X Trio, Viewsonic VX4380 (43"), Fractal Design Define S2 Vision RGB



RICHARD ENGEL

Redakteur | post@pcgh.de | Fachbereiche: Netzteile, Gehäuse, Spiele, Allerlei

PC aktuell: Eigentlich wird es mal Zeit für einen dauerhaften Wechsel zu Linux. Oder zumindest AtlasOS respektive Tiny11 als Windows-Diäten-Derivat. Aber dafür müsste ich meine ganzen Daten komplett organisieren und sichern. Meh, mach' ich mal 2025 oder so ...

Raytracing ... ist nach wie vor nett, kostet aber immer noch zu viel Performance, wenn man die Wahl zum Raster hat. Würde ich es dazuschalten, wenn's „kostenlos" wäre? Vermutlich immer, ja. So bleibt Ray-/Pathtracing bei mir im Rechner nur für Exklusivprojekte eingeschaltet, wenn überhaupt (etwa RTX Remix für die alten „Need for Speed"-Teile).

Privat-PC: i7-12700K, MSI Pro Z690-A, 32 GiB DDR5-5200, Aorus Eagle RTX 4070 Ti, SB AE-9, SN850 2 TB, ROG Thor 2, Define 7, AOC 4K 144Hz

TRISTAN HESSER

Praktikant | post@pcgh.de | Fachbereich: Reinschnuppern

PC aktuell: Der PC wird aktuell stiefmütterlich behandelt, da mir dieses Reallife ständig mit wichtigen Anliegen wie Umzug, Arbeit und Auto-Geschichten in den Ohren liegt. Dafür wird am Retro-System öfter gezockt.

Raytracing ... bleibt aufgrund akuter Geldnot wohl weiterhin ein Traum. Wer einen Blick in meine System-Specs geworfen hat, wird feststellen, dass mein aktuelles System nicht einmal im Ansatz dazu fähig ist, auch nur in „Solitaire" irgendwelche Raytracing-Effekte zu aktivieren. Spannend bleibt die Technologie trotzdem und irgendwann ist auch eine RTX 4090 die Hardware von gestern. Und damit für mich.

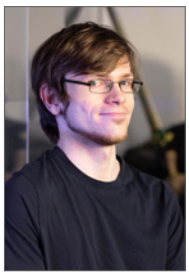
Privat-PC: i9-9900K, Asus Prime Z390-A, 32 GiB DDR4-3600, Zotac GTX 1080 AMP Extreme, Fractal XL 2, AG272FG4 27 Zoll, verschiedene SSDs

OLIVER JÄGER
Online-Redakteur | post@pcgh.de | Fachbereich: Online-Auftritt (pcgh.de)

PC aktuell: Windows 10 ist der Weg zum Gehen momentan noch, selbstverständlich bis Mitte Oktober 2025. Was danach kommt? Schwer zu sagen. Vielleicht probieren wir es mal mit etwas Quelloffenem. Die einen schwören drauf, die anderen fluchen drüber.

Raytracing ... finde ich, ist ein starkes Feature. Denn wer den Strahlen folgt, müsste logischerweise irgendwann bei der Sonne ankommen. Das wäre dann auch der Beweis, dass Raytracing keineswegs modern ist und nur mit potenten GPUs im Rücken gut funktioniert. Denn schon Icarus hat Raytracing betrieben – leider Gottes aber mit dem Tod bezahlt.

Privat-PC: Intel Core i3-2310M @ 2,10 GHz mit HD Graphics 3000, 4 GiB RAM, Kingston SSD Now UV400 240 GB (Aldi-Notebook)

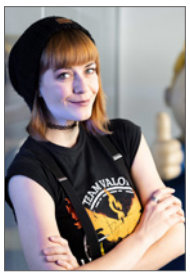


SANTANA RAUS
Video-Redakteurin | post@pcgh.de | Fachbereich: Videos aller Art

PC aktuell: Kurz und Knapp: Ich komme von Baldur's Gate 3 nicht weg. Vor allem jetzt, wo Splitscreen wunderbar funktioniert (allerdings ohne DLSS, dann schmiert alles ab). Da macht das Abenteuer doppelt so viel Spaß! Der zweite Durchgang ist so anders, ich hab so viel verpasst beim ersten. Danke Larian Studios, für so viel Qualität!

Raytracing ... ist 'ne schöne Sache, aber teuer. Es gibt Spiele, da mag man wirklich nicht drauf verzichten. In meinem Fall ist Raytracing bei Cyberpunk und Ghostwire Tokyo ein absolutes MUSS! Ich bin wirklich gespannt, was sich da bei AMD noch entwickelt als Alternative.

Privat-PC: Ryzen 7 5800X, Zotac RTX 3080 Ti AMP Extreme, MSI B550-A PRO, 32 GiB Kingston Hyper X, Samsung 970 Evo Plus 1 TB, WD Black 1 TB

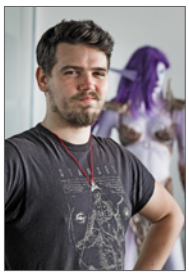


FELIX KELLIG
Video-Volontär | post@pcgh.de | Fachbereich: Videos aller Art

PC aktuell: Mein Upgrade befindet sich in den letzten Zügen. Intensive Beratungsgespräche mit den jeweiligen Fachredakteuren für Gehäuse und Kühlung laufen auf Hochtouren, damit sich meine neue GPU und CPU in Zukunft auch wohlfühlen. Im Laufe der nächsten Tage werde ich den Einbau vornehmen. Vorweg: Es bleibt bei einem AMD-System.

Raytracing ... brauchen Indie-Games selten. Aber langsam möchte ich auf den Zug aufspringen. Mit dem neuen System werde ich mal reinschauen, obwohl ich es als AMD-Nutzer nicht in vollen Zügen genießen kann (so viele Züge heute, ich bin wohl zurzeit recht oft auf Ryzen).

Privat-PC: AMD Ryzen 7 1700, Asrock AB350 Pro4, Sapphire Pulse Radeon RX 6600, 16 GiByte RAM, Crucial MX500 1TB



JAN HAUCK
Redakteur | post@pcgh.de | Fachbereiche: Lüfter, Luftkühlung, AiOs, Bastelprojekte

PC aktuell: Ich habe die Vorteile eines offenen Systems, das auf Aluminiumprofilen basiert, entdeckt. Sehr praktisch, denn der Rechner ist beliebig ausbaubar und mit dem standardisierten Baukasten-System kompatibel. Sollte mich irgendwann wirklich der Rappel packen, dann bekommt der Rechner Räder oder Flügel.

Raytracing ... ist in Spielen schön, das Pathtracing der Realität, mit deutlich mehr Rays, ist aber derzeit noch schöner. Es wird Frühling und endlich fällt der graue Schleier des Winters. Die Bäume beginnen grün zu werden und die Vögel und Fische im Kopf beginnen zu zwitschern.

Privat-PC: i7-9700K @ 5 GHz, MSI Z390, 32 GiB DDR4-3200, RTX 2080 @ 2.130 MHz – alles @ WaKü, 970 Evo 1 TB, Raijintek Pean, Acer 165 Hz

PCGH auf Youtube

https://www.youtube.com/@pcgh

PCGH produziert schon seit der Gründung im Jahr 2000 Videos, damals und in den Folgejahren jedoch exklusiv für die Heft-CD respektive -DVD. Nun möchten wir Sie in unseren Youtube-Channel einladen.

Alte Hasen (und PCGH-DVD-Heftabonnenten) erinnern sich an diese glänzenden Scheiben, die sich auch als Frisbees oder Spiegel missbrauchen lassen. Die junge Generation konsumiert Videos hingegen bei Youtube und Konsorten, wo PCGH seit 2008 aktiv ist. Das Zuschauer-Feedback gerade in den vergangenen Jahren führte dazu, dass wir die Qualität und den Output massiv verbessert haben.

PCGH-Videos: Tests und Infotainment

Wer des Lesens überdrüssig ist, findet auf dem PCGH-Youtube-Kanal zahlreiche Videos zu allen möglichen PC-Komponenten, allen voran natürlich Grafikkarten und Prozessoren, aber auch Gehäuse-Tests, Mainboard-Analysen, Berichte zur Preisentwicklung, Praxistipps für alle PC-Komponenten und Windows, Retro-Ausflüge, Spezial-Projekte wie eine Steam-Deck-Wasserkühlung aus dem 3D-Drucker und vieles mehr. Damit nicht genug, jeden Freitag präsentieren wir Ihnen die News der Woche in Video-Form, charmant vorgetragen von unserer Video-Fee Santi. Wenn eines keinen Sinn ergibt, dann, all das weiter mit Worten zu erklären – klicken Sie doch mal rein!

PCGH-Videos: Ihre Wünsche

Keine Sorge, wir werden niemals damit aufhören, Artikel zu schreiben. Video ist ein Zusatzangebot, eine Ergänzung. Einige Themen lassen sich wesentlich besser über ein Video vermitteln, andere funktionieren besser als Artikel. Bei den Videos verlassen wir bewusst hin und wieder die seriöse und objektive Schiene, welche Sie von PCGH kennen und schätzen – etwa bei unserem Quizformat „Schlag den Raff". Sie haben Themenvorschläge oder Wünsche? Dann schicken Sie diese gerne an post@pcgameshardware.de.

APU oder AM4 + GPU?

In jeder Ausgabe stellt PC Games Hardware zwei Beispielkonfigurationen zusammen, an denen Sie sich orientieren können, um einen eigenen PC zu bauen.

Es kann sich lohnen, erst einmal auf ein leistungsschwächeres System mit aktueller Hardware-Unterstützung zu setzen und sich ein Aufrüstpotenzial offenzuhalten. Eine entsprechende Option können AMDs neue 8000er-APUs mit integrierter Grafikeinheit darstellen. Diese performen bei Full-HD-Auflösung in aktuellen Spielen durchaus akzeptabel und verfügen bereits über AM5- und DDR5-Support. Durch den Wegfall der Grafikkarte und einer guten Effizienz sind auch ITX-Systeme für das Wohnzimmerregal problemlos möglich – etwa für Medienkonsum oder als platzsparender Office-Rechner, mit dem auch gelegentlich sogar Triple-A-Spiele mit Kompromissen, aber dennoch grundlegend flüssig, zum Laufen gebracht werden können. Soll allerdings ein klassisches Spiele-System her, dann gäbe es auch übliche Grafikkarten, die zum gleichen Preis noch einmal deutlich flotter arbeiten – am Ende des Tages bleibt es eine Abwägungssache. *(re/th)*

Ryzen 7 8700G (AM5-APU)

Komponente	Hersteller und Produkt	Preis ca.
Prozessor	AMD Ryzen 7 8700G (8 Kerne)	€ 340,-
CPU-Kühler	Mitgelieferter Boxed-Kühler	€ 0,-
Grafikkarte (AMD)	Integrierte Grafikeinheit	€ 0,-
Grafikkarte (Nvidia)	Integrierte Grafikeinheit	€ 0,-
Mainboard	Asrock A620I Lightning Wifi	€ 165,-
Arbeitsspeicher	G.Skill Flare X5, 32 GiB, DDR5-6000 CL30	€ 120,-
SSD (M.2)	Kioxia Exceria Plus G3,1 TByte	€ 70,-
Netzteil (ATX 2.51)	Be Quiet System Power 9 CM 400 Watt	€ 50,-
Gehäuse	Thermaltake Core V1 (Fenster) Mini-ITX	€ 70,-
Gesamtpreis (ab)		**€ 815,-**

AMD Ryzen 7 8700G
Die 8000er-Serie von AMD basiert auf Zen 4 und bietet für eine APU eine ordentliche Grafikleistung. Zwar sind dezidierte Grafikkarten im gleichen Preisbereich noch immer schneller, dennoch stellt der 8700G eine gute Basis für kleine Multimedia-Systeme mit Aufrüstpotenzial dar.

Bild: AMD

Thermaltake Core V1
Bei Mini-ITX-Systemen muss genau auf die Produktabmessungen geachtet werden, andernfalls findet Ihre Hardware im Gehäuse keinen Platz, oder die Abwärme staut sich suboptimal. Das Thermaltake Core V1 bietet Platz für ATX-Netzteile bis zu ca. 18 cm und CPU-Kühler bis ca. 14 cm.

Bild: Thermaltake

Alternativ-Komponenten

- **Dank AM5 und DDR5 ist die Basis für ein CPU-Upgrade gegeben, mit dem das System auch für die Zukunft gerüstet ist. Sie wollen nicht aufrüsten? Mit der AM5-APU müssten Sie theoretisch auch nie.**

AM4-CPU mit dezidierter GPU

Komponente	Hersteller und Produkt	Preis ca.
Prozessor	AMD Ryzen 5 5600 (6 Kerne)	€ 135,-
CPU-Kühler	Mitgelieferter Boxed-Kühler	€ 0,-
Grafikkarte (AMD)	Radeon RX 6600 8 GiB	€ 210,-
Grafikkarte (Intel)	Arc A750 8 GiB	€ 220,-
Mainboard	Asrock B550M-ITX mit Wifi	€ 130,-
Arbeitsspeicher	Corsair Veng. LPX 32 GiB DDR4-3600 CL18	€ 80,-
SSD (M.2)	WD Blue SN580, 1 TByte	€ 65,-
Netzteil (ATX 3.0)	Be Quiet Pure Power 12 M 550 Watt	€ 85,-
Gehäuse	NZXT H210i, schwarz/rot, Mini-ITX	€ 120,-
Gesamtpreis (ab)		**€ 825,-**

AMD Ryzen 5 5600
Für knapp 110 bis 135 Euro bekommt man mit dem Sechskerner Ryzen 5 5600 eine gute Spieleleistung. In Verbindung mit einer RX 6600 erhält man so für dasselbe Budget ein deutliches Leistungsplus gegenüber der APU-Lösung. Durch AM4 ist die Zukunftsfähigkeit jedoch begrenzt.

Bild: AMD

NZXT H210i
Trotz seines Volumens von ca. 27 l finden im NTXT H210i 140-mm-Lüfter sowie ein CPU-Kühler bis zu 16,5 cm Höhe Platz. Durch das Seitenfenster und die integrierte RGB-Beleuchtung macht das Gehäuse auch äußerlich eine gute Figur. ATX-Netzteile sind in dem Mini-ITX kein Problem.

Bild: NZXT

Alternativ-Komponenten

- **Für den Aufpreis von etwa 55 Euro bringt der Ryzen 7 5700X mehr Anwendungsleistung durch zwei weitere CPU-Kerne.**
- **Intel bietet mit der Arc A750 eine solide Alternativ-Grafikkarte.**

Einkaufsführer

Droht das Schicksal der RTX 3080?

Augen auf beim Kauf: Die Geforce RTX 4080 geht teils teurer raus als die bessere Super-Variante. CPU-Preise bleiben derweil rundum stabil.

Sie planen einen Grafikkarten-Kauf innerhalb der Ober- bis High-End-Klasse? Dann gilt es aktuell umso mehr, den Preis und die Leistung zwischen den Modellen zu vergleichen. Gemeine Fallstricke können bei Nvidias älteren Karten bei Händlern schlummern: Bei der Geforce RTX 3080 (10 und 12 GiB) sind immer noch lagernde, sofort verfügbare Angebote für zu teure ca. 730 bis 800 Euro ausfindig zu machen. Zum Vergleich: Die wesentlich effizientere RTX 4070, welche auch ohne Frame Generation in unserem Index knapp besser abschneidet, rangiert bei ca. 575 Euro. Wenn Raytracing eine untergeordnete Rolle spielt, bietet AMD mit der RX 7800 XT für ca. 530 Euro (teils auch mit Rabattaktionen um 500 Euro herum) respektive der empfehlenswerten RX 7900 GRE für ca. 600 Euro das bessere Preis-Leistungs-Verhältnis für Raster-Szenarien. Nehmen Sie unsere aktuellen GPU-Indizes zur Hand und vergleichen Sie den Leistungsgewinn Ihrer gewünschten Karte inklusive Ihres persönlichen Schwerpunkts (Raytracing/Rasterizing) mit dem geforderten Aufpreis. Sie spielen nur eine Handvoll bestimmter Titel? Dann schauen Sie sich in unseren einzelnen Tests (auch online auf www.pcgh.de) die Individualleistung in verschiedenen Auflösungen an. So würden Sie nicht nur in Fällen zwischen Karten wie der RX 7900 GRE oder RTX 4070 die für Sie passendere Entscheidung treffen können, sondern auch bei den neuen Super-Varianten von Nvidia.

Während zwischen der RTX 4070 und 4070 Super vor allem das Budget entscheidet, wird es bei der RTX 4080 und 4080 Super eindeutig: Sofern Sie nicht ein bestimmtes Custom-Modell aus individuellen Gründen bevorzugen, sollten Sie immer zur Super-Version zum gleichen Preis greifen. Sollten die Preise der regulären RTX 4080 auch nach Wochen nicht sinken, sollten Sie genauso wie mit der RTX 3080 vorgehen: links liegen lassen! Im Gebrauchtmarkt sind fairere Preise bei der Ampere-Generation ausfindig zu machen, jedoch oftmals ohne Garantie und mit den üblichen Risiken. *(re)*

Bild: Adobe

Preisentwicklung der Geforce RTX 3080 und Radeon RX 7800 XT

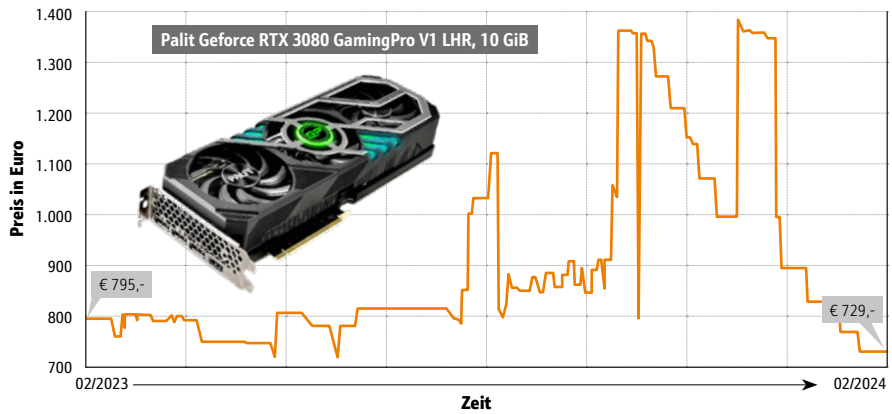


Bild: Palit

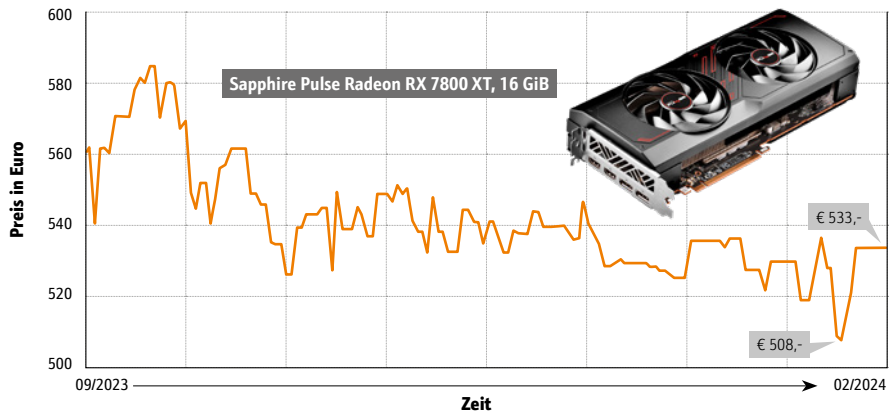


Bild: Sapphire

Einkaufsführer Grafikkarten

Preise: Stand 15.02.2024

PCGH PREIS-LEISTUNGS-TIPP PCGH SPAR-TIPP

Gaming-Grafikkarten – neue Noten seit dieser Ausgabe!

Nvidia Geforce	Circa-Preis	Grafik-speicher	3D-Taktung (GPU-Boost/RAM eff.)	Verbrauch (2D/3D/Ernstfall)	Länge/(Slot-)Breite	Benötigte Stromstecker	Lautheit (2D/3D/Ernstfall)	Wertung	Test in PCGH	PCGH-Preisvergleich	
Asus RTX 4090 TUF Gaming OC	€ 2.000,-	24.576 MiB	2.565+/10.502 MHz	19/447/451 Watt	35,5/7,2 cm	1× 16 / 4× 8-Pol	0,0/2,4/2,5 Sone	1,38	01/2023	www.pcgh.de/preis/2816194	
PNY RTX 4090 XLR8 RGB Triple Fan	€ 2.500,-	24.576 MiB	2.520+/10.502 MHz	19/446/450 Watt	34,0/7,0 cm	1× 16 / 4× 8-Pol	0,0/0,9/1,1 Sone	1,39	01/2023	www.pcgh.de/preis/2816397	
Gigabyte RTX 4090 Gaming OC	€ 1.920,-	24.576 MiB	2.535+/10.502 MHz	23/430/440 Watt	35,0/7,3 cm	1× 16 / 4× 8-Pol	0,0/2,5/2,7 Sone	1,40	01/2023	www.pcgh.de/preis/2816413	
MSI RTX 4090 Suprim X	€ 2.050,-	24.576 MiB	2.625+/10.502 MHz	34/440/444 Watt	35,0/7,2 cm	1× 16 / 4× 8-Pol	0,0/1,7/1,8 Sone	1,42	01/2023	www.pcgh.de/preis/2820514	
Nvidia RTX 4090 Founders Edition	€ 1.800,-	24.576 MiB	2.595+/10.502 MHz	23/442/449 Watt	30,5/6,0 cm	1× 16 / 4× 8-Pol	0,0/3,0/3,2 Sone	1,45	12/2022	www.pcgh.de/preis/2815453	
Zotac RTX 4090 AMP Extreme Airo	€ 2.000,-	24.576 MiB	2.580+/10.502 MHz	31/431/435 Watt	36,9/7,1 cm	1× 16 / 4× 8-Pol	0,0/2,6/2,8 Sone	1,46	01/2023	www.pcgh.de/preis/2815650	
Asus RTX 4080S ROG Strix OC	€ 1.250,-	16.384 MiB	2.640+/11.502 MHz	14/306/311 Watt*	35,7/6,9 cm	1× 16 / 3× 8-Pol	0,0/0,4/0,6 Sone*	1,69	04/2024	www.pcgh.de/preis/3096612	NEU
PNY RTX 4080S Epic-X RGB Triple Fan	€ 1.220,-	16.384 MiB	2.595+/11.502 MHz	12/315/315 Watt	32,6/6,8 cm	1× 16 / 3× 8-Pol	0,0/1,0/1,1 Sone*	1,76	04/2024	www.pcgh.de/preis/3106991	NEU
MSI RTX 4080S 16G Suprim X	€ 1.250,-	16.384 MiB	2.640+/11.502 MHz	30/315/316 Watt*	33,4/7,5 cm	1× 16 / 3× 8-Pol	0,0/0,5/1,4 Sone*	1,77	04/2024	www.pcgh.de/preis/3101920	NEU
Nvidia RTX 4080S Founders Edition	€ 1.110,-	16.384 MiB	2.610+/11.502 MHz	17/307/317 Watt	30,5/6,0 cm	1× 16 / 3× 8-Pol	0,0/2,0/2,3 Sone	1,84	04/2024	www.pcgh.de/preis/3111180	NEU
Gigabyte RTX 4080S Aorus Master	€ 1.200,-	16.384 MiB	2.625+/11.502 MHz	17/310/310 Watt*	35,5/7,2 cm	1× 16 / 3× 8-Pol	0,0/1,5/2,2 Sone*	1,84	04/2024	www.pcgh.de/preis/3097164	NEU
Zotac RTX 4080S AMP Extreme	€ 1.200,-	16.384 MiB	2.610+/11.502 MHz	27/323/327 Watt*	35,4/6,6 cm	1× 16 / 3× 8-Pol	0,0/1,4/2,2 Sone*	1,86	04/2024	www.pcgh.de/preis/3104546	NEU
Nvidia RTX 4080 Founders Edition	N. lieferb.	16.384 MiB	2.580+/11.202 MHz	18/303/315 Watt	30,5/6,0 cm	1× 16 / 3× 8-Pol	0,0/2,1/2,3 Sone	1,87	01/2023	www.pcgh.de/preis/3096980	
Gainward RTX 4080S Panther OC	€ 1.150,-	16.384 MiB	2.580+/11.502 MHz	16/305/305 Watt	32,8/6,2 cm	1× 16 / 2× 8-Pol	0,0/1,4/1,6 Sone	1,88	04/2024	www.pcgh.de/preis/3096612	NEU
Asus RTX 4070 TiS ROG Strix OC	€ 1.060,-	16.384 MiB	2.670+/10.502 MHz	12/292/294 Watt*	33,6/6,2 cm	1× 16 / 3× 8-Pol	0,0/0,7/1,0 Sone*	1,93	04/2024	www.pcgh.de/preis/3096712	NEU
Gigabyte RTX 4070 TiS Aorus Master	€ 1.050,-	16.384 MiB	2.670+/10.502 MHz	12/282/285 Watt*	34,2/6,4 cm	1× 16 / 3× 8-Pol	0,0/0,6/0,7 Sone*	1,99	04/2024	www.pcgh.de/preis/3097273	NEU
MSI RTX 4070 TiS 16G Ventus 3x	€ 940,-	16.384 MiB	2.640+/10.502 MHz	14/304/304 Watt	30,8/5,6 cm	1× 16 / 2× 8-Pol	0,0/1,0/1,1 Sone	2,04	04/2024	www.pcgh.de/preis/3101540	NEU
Palit RTX 4070 TiS Gam. Pro White OC	€ 950,-	16.384 MiB	2.655+/10.502 MHz	17/283/283 Watt	32,9/6,3 cm	1× 16 / 2× 8-Pol	0,0/0,9/1,0 Sone	2,07	04/2024	www.pcgh.de/preis/3103502	NEU
Zotac RTX 4070 TiS Trinity Black Ed.	€ 940,-	16.384 MiB	2.535+/10.502 MHz	15/282/282 Watt	30,7/5,8 cm	1× 16 / 2× 8-Pol	0,0/1,2/1,3 Sone	2,09	04/2024	www.pcgh.de/preis/3103639	NEU
Nvidia RTX 4070S Founders Edition	€ 660,-	12.288 MiB	2.600+/10.502 MHz	10/231/233 Watt	24,3/4,0 cm	1× 16 / 2× 8-Pol	0,0/2,1/2,2 Sone	2,26	03/2024	www.pcgh.de/preis/3104706	NEU
AMD Radeon	**Circa-Preis**	**Grafik-speicher**	**3D-Taktung (GPU-Boost/RAM eff.)**	**Verbrauch (2D/3D/Ernstfall)**	**Länge/(Slot-)Breite**	**Benötigte Stromstecker**	**Lautheit (2D/3D/Ernstfall)**	**Wertung**	**Test in PCGH**	**PCGH-Preisvergleich**	
AMD RX 7900 XTX**	€ 1.100,-	24.576 MiB	2.200+/10.000 MHz	17/350/353 Watt	28,8/4,7 cm	2× 8-Pol	0,0/3,3/3,5 Sone	1,84	02/2023	https://shop-eu-en.amd.com	
AMD RX 7900 XT**	€ 950,-	20.480 MiB	2.150+/10.000 MHz	15/313/315 Watt	27,7/4,7 cm	2× 8-Pol	0,0/1,3/1,4 Sone	2,03	02/2023	https://shop-eu-en.amd.com	
AMD RX 7900 GRE**	Nur OEM	16.384 MiB	2.000+/9.000 MHz	10/252/252 Watt	26,7/4,7 cm	2× 8-Pol	0,0/1,8/1,9 Sone	2,19	Online	https://www.memorypc.de	
AMD RX 7800 XT*	€ 560,-	16.384 MiB	2.300+/9.750 MHz	9/248/248 Watt	26,7/4,7 cm	2× 8-Pol	0,0/1,9/2,0 Sone	2,32	10/2023	https://shop-eu-en.amd.com	PCGH
AMD RX 7600*	€ 300,-	8.192 MiB	2.400+/9.000 MHz	6/164/165 Watt	20,4/3,8 cm	1× 8-Pol	0,0/1,6/1,7 Sone	2,74	07/2023	https://shop-eu-en.amd.com	
Intel Arc	**Circa-Preis**	**Grafik-speicher**	**3D-Taktung (GPU-Boost/RAM eff.)**	**Verbrauch (2D/3D/Ernstfall)**	**Länge/(Slot-)Breite**	**Benötigte Stromstecker**	**Lautheit (2D/3D/Ernstfall)**	**Wertung**	**Test in PCGH**	**PCGH-Preisvergleich**	
A770 Limited Edition	N. lieferb.	16.384 MiB	2.100+/8.750 MHz	47/230/232 Watt	26,9/3,5 cm	1× 8-/1× 6-Pol	0,1/2,5/2,8 Sone	2,83	12/2022	www.pcgh.de/preis/2818267	
A750 Limited Edition	€ 260,-	8.192 MiB	2.250+/8.000 MHz	42/226/229 Watt	26,9/3,5 cm	1× 8-/1× 6-Pol	0,1/2,6/2,8 Sone	2,98	12/2022	www.pcgh.de/preis/2825703	PCGH

*Erster Wert Silent-BIOS, zweiter Wert Performance-BIOS **Beliebiges Modell im Referenzdesign („Made by AMD", MBA); bis auf Beigaben und Garantiebedingungen sind diese gleichwertig.

ANZEIGE

Die besten Schnäppchen

Der PCGH-Schnäppchenführer
Die besten Hardware-, Spiele- und Filmschnäppchen – täglich aktualisiert!
www.pcgh.de/spartipps

PC Games Hardware – Das IT-Magazin für Gamer

PCGH

Einkaufsführer Prozessoren & RAM

Preise: Stand 09.02.2024

PCGH PREIS-LEISTUNGS-TIPP PCGH SPAR-TIPP

Prozessoren

Prozessoren	Preis	Leistung*	Strom-verbr.**	Kerne	IGP	Taktfrequenz (Boost)	Ferti-gung	RAM	Sockel	Wertung	Test in	PCGH-Preisvergleich
Noten, Leistungsdaten und Werte auf Basis des CPU-Index für Spiele und Anwendungen												
Intel Core i9-14900K	Ca. € 610,-	100,0 %/100,0 %	156/197	8p+16e/ 32t	UHD 770 (2 Xe/32 EU/256 SP)	3,20/2,40 GHz (6,00/4,40 GHz)	Intel 7+	DDR5-5600/ DDR4-3200	1700	2,15	***	www.pcgh.de/preis/3043102
Intel Core i9-13900K	Ca. € 600,-	98,2 %/97,2 %	141/185	8p+16e/ 32t	UHD 770 (2 Xe/32 EU/256 SP)	3,00/2,20 GHz (5,80/4,30 GHz)	Intel 7+	DDR5-5600/ DDR4-3200	1700	2,19	***	www.pcgh.de/preis/2810039
Intel Core i7-14700K	Ca. € 420,-	97,8 %/92,9 %	157/198	8p+12e/ 28t	UHD 770 (2 Xe/32 EU/256 SP)	3,40/2,50 GHz (5,60/4,30 GHz)	Intel 7+	DDR5-5600/ DDR4-3200	1700	2,32	***	www.pcgh.de/preis/3043151
AMD Ryzen 7 7800X3D	Ca. € 370,-	99,9 %/64,8 %	53/59	8c/16t	RDNA2 (2 CU/128 SP)	4,20 GHz (5,05 GHz)	TSMC N5	DDR5-5200	AM5	2,39	***	www.pcgh.de/preis/2872148
Intel Core i7-13700K	Ca. € 395,-	95,7 %/86,6 %	143/182	8p+8e/ 24t	UHD 770 (2 Xe/32 EU/256 SP)	3,40/2,50 GHz (5,40/4,20 GHz)	Intel 7+	DDR5-5600/ DDR4-3200	1700	2,43	***	www.pcgh.de/preis/2810156
AMD Ryzen 9 7950X	Ca. € 520,-	78,1 %/89,5 %	110/152	16c/32t	RDNA2 (2 CU/128 SP)	4,50 GHz (5,80 GHz)	TSMC N5	DDR5-5200	AM5	2,59	***	www.pcgh.de/preis/2801222
PCGH Intel Core i5-13600K	Ca. € 300,-	90,0 %/75,5 %	108/131	6p+8e/ 20t	UHD 770 (2 Xe/32 EU/256 SP)	3,50/2,60 GHz (5,10/3,90 GHz)	Intel 7+	DDR5-5600/ DDR4-3200	1700	2,61	***	www.pcgh.de/preis/2810186
PCGH AMD Ryzen 9 7900	Ca. € 380,-	74,6 %/73,2 %	80/79	12c/24t	RDNA2 (2 CU/128 SP)	3,70 GHz (5,40 GHz)	TSMC N5	DDR5-5200	AM5	2,75	***	www.pcgh.de/preis/2871172
AMD Ryzen 7 7700X	Ca. € 300,-	78,0 %/65,9 %	76/99	8c/16t	RDNA2 (2 CU/128 SP)	4,50 GHz (5,55 GHz)	TSMC N5	DDR5-5200	AM5	2,84	***	www.pcgh.de/preis/2801229
Intel Core i9-12900K	Ca. € 360,-	79,2 %/76,6 %	127/171	8p+8e/ 24t	UHD 770 (2 Xe/32 EU/256 SP)	3,20/2,40 GHz (5,20/3,90 GHz)	Intel 7	DDR5-4400/ DDR4-3200	1700	2,87	***	www.pcgh.de/preis/2613475
Intel Core i7-12700K	Ca. € 280,-	76,4 %/69,9 %	119/157	8p+4e/ 20t	UHD 770 (2 Xe/32 EU/256 SP)	3,60/2,70 GHz (5,00/3,80 GHz)	Intel 7	DDR5-4400/ DDR4-3200	1700	3,00	***	www.pcgh.de/preis/2613520
AMD Ryzen 5 7600	Ca. € 185,-	72,9 %/54,9 %	57/71	6c/12t	RDNA2 (2 CU/128 SP)	3,80 GHz (5,10 GHz)	TSMC N5	DDR5-5200	AM5	3,02	***	www.pcgh.de/preis/2871174
AMD Ryzen 5 7500F	Ca. € 170,-	70,5 %/54,1 %	46/61	6c/12t	-	3,70 GHz (5,05 GHz)	TSMC N5	DDR5-5200	AM5	3,03	***	www.pcgh.de/preis/2991857
Intel Core i9-11900K	Ca. € 280,-	71,3 %/58,6 %	130/144	8c/16t	UHD 750 (2 Xe/32 EU/256 SP)	3,50 GHz (5,30 GHz)	14 nm	DDR4-3200	1200	3,45	***	www.pcgh.de/preis/2484160
AMD Ryzen 9 5950X	Ca. € 370,-	65,5 %/69,0 %	97/101	16c/32t	-	3,40 GHz (5,05 GHz)	TSMC N7	DDR4-3200	AM4	3,46	***	www.pcgh.de/preis/2392527
PCGH AMD Ryzen 5 5600	Ca. € 135,-	60,7 %/47,7 %	41/52	6c/12t	-	3,50 GHz (4,45 GHz)	TSMC N7	DDR4-3200	AM4	3,51	***	www.pcgh.de/preis/2709114
Intel Core i5-13400F	Ca. € 215,-	67,4 %/55,6 %	68/76	6p+4e/ 16t	-	2,50/1,80 GHz (4,60/3,30 GHz)	Intel 7	DDR5-4400/ DDR4-3200	1700	3,51	***	www.pcgh.de/preis/2870748
PCGH AMD Ryzen 7 5800X3D	Ca. € 280,-	81,8 %/55,2 %	63/74	8c/16t	-	3,40 GHz (4,55 GHz)	TSMC N7	DDR4-3200	AM4	3,52	***	www.pcgh.de/preis/2660252
AMD Ryzen 9 5900X	Ca. € 275,-	64,5 %/64,7 %	91/101	12c/24t	-	3,70 GHz (4,80 GHz)	TSMC N7	DDR4-3200	AM4	3,53	***	www.pcgh.de/preis/2392526
AMD Ryzen 7 5800X	Ca. € 195,-	64,9 %/56,6 %	75/90	8c/16t	-	3,40 GHz (4,65 GHz)	TSMC N7	DDR4-3200	AM4	3,63	***	www.pcgh.de/preis/2392525
AMD Ryzen 5 5600X3D	Ca. € 300,-	78,7 %/49,0 %	88/68	6c/12t	-	3,30 GHz (4,35 GHz)	TSMC N7	DDR4-3200	AM4	3,70	***	www.pcgh.de/preis/2979541

* Normierte, gewichtete Leistung in Spielen/Anwendungen **Prozessor-Verbrauch in Watt (Ø Spiele/Ø Anwendungen) *** Nachtest mit neuen Formeln

Arbeitsspeicher (Wertungen von DDR5- und DDR4-RAM nicht miteinander vergleichbar!)

DDR5 (64 GiByte)	**Produktnummer**	**Preis**	**Speichertyp**	**Latenzen**	**Aufbau***	**Höhe**	**Spannung**	**Wertung**	**Test in**	**PCGH-Preisvergleich**
PCGH G.Skill Trident Z5 RGB	F5-6000J3040G32GX2-TZ5RS	Ca. € 250,-	2× 32 GiByte DDR6-6000	30-40-40-96	Dual Rank	4,4 cm	1.40 Volt	2,17	08/22	www.pcgh.de/preis/2722052
Crucial	CT2K32G48C40U5	Ca. € 175,-	2× 32 GiByte DDR5-4800	40-39-39-77	Dual Rank	3,2 cm	1,10 Volt	4,36	08/22	www.pcgh.de/preis/2627506
DDR5 (32 GiByte)	**Produktnummer**	**Preis**	**Speichertyp**	**Latenzen**	**Aufbau***	**Höhe**	**Spannung**	**Wertung**	**Test in**	**PCGH-Preisvergleich**
Corsair Dominator Platinum RGB	CMT32GX5M2X6600C32	Ca. € 205,-	2× 16 GiByte DDR5-6600	32-39-39-76	Single Rank	5,6 cm	1.40 Volt	1,89	08/22	Nur im Corsair-Webshop
PCGH G.Skill Trident Z5 RGB	F5-6400J3239G16GX2-TZ5RK	Ca. € 135,-	2× 16 GiByte DDR5-6400	32-39-39-102	Single Rank	4,4 cm	1.40 Volt	1,99	04/22	www.pcgh.de/preis/2669242
Adata XPG Caster RGB	AX5U6400C4016G-DCCARGY	Ca. € 190,-	2× 16 GiByte DDR5-6400	40-40-40-77	Single Rank	4,3 cm	1,40 Volt	2,01	08/22	www.pcgh.de/preis/2720769
Corsair Dominator Platinum RGB	CMT32GX5M2X6200C36	Ca. € 175,-	2× 16 GiByte DDR5-6200	36-39-39-76	Single Rank	5,6 cm	1,30 Volt	2,06	04/22	www.pcgh.de/preis/2667444
Teamgroup T-Force Delta RGB	FF3D532G6600HC34DC01	Ca. € 145,-	2× 16 GiByte DDR5-6600	34-40-40-84	Single Rank	4,6 cm	1,40 Volt	2,11	08/22	www.pcgh.de/preis/2829460
Adata XPG Lancer RGB	AX5U6000C4016G-DCLARBK	Ca. € 170,-	2× 16 GiByte DDR5-6000	40-40-40-76	Single Rank	4,4 cm	1,35 Volt	2,17	04/22	www.pcgh.de/preis/2661264
Teamgroup T-Force Delta RGB	FF3D532G6400HC40BDC01	Ca. € 120,-	2× 16 GiByte DDR5-6400	40-40-40-84	Single Rank	4,7 cm	1,35 Volt	2,22	04/22	www.pcgh.de/preis/2638340
PCGH G.Skill Trident Z5 RGB	F5-5600J2834F16GX2-TZ5RK	Ca. € 135-	2× 16 GiByte DDR5-5600	28-34-34-89	Single Rank	4,4 cm	1,35 Volt	2,29	08/22	www.pcgh.de/preis/2747415
Patriot Viper Venom	PVV532G620C40K	Ca. € 120,-	2× 16 GiByte DDR5-6200	40-40-40-76	Single Rank	4,4 cm	1,35 Volt	2,36	08/22	www.pcgh.de/preis/2724585
DDR4 (64 GiByte)	**Produktnummer**	**Preis**	**Speichertyp**	**Latenzen**	**Aufbau***	**Höhe**	**Spannung**	**Wertung**	**Test in**	**PCGH-Preisvergleich**
PCGH Mushkin Redline Lumina	MLA4C360GKKP32GX2	Ca. € 195,-	2× 32 GiByte DDR4-3600	16-19-19-39	Dual Rank	3,8 cm	1,40 Volt	2,51	04/22	www.pcgh.de/preis/2593446
Kingston Fury Beast RGB	KF436C18BBAK2/64	Ca. € 225,-	2× 32 GiByte DDR4-3600	18-22-22-39	Dual Rank	4,2 cm	1,35 Volt	2,67	04/22	www.pcgh.de/preis/2564488
PCGH Patriot Viper Elite II	PVE2464G360C0K	Ca. € 135,-	2× 32 GiByte DDR4-3600	20-26-26-46	Dual Rank	4,1 cm	1,35 Volt	3,16	12/21	www.pcgh.de/preis/2539054
Patriot Viper Steel RGB	PVSR464G360C0K	Ca. € 155,-	2× 32 GiByte DDR4-3600	20-26-26-46	Dual Rank	4,7 cm	1,35 Volt	3,17	08/21	www.pcgh.de/preis/2458104
DDR4 (32 GiByte)	**Produktnummer**	**Preis**	**Speichertyp**	**Latenzen**	**Aufbau***	**Höhe**	**Spannung**	**Wertung**	**Test in**	**PCGH-Preisvergleich**
G.Skill Trident Z Royal	F4-4400C17D-32GTRS	Ca. € 195,-	2× 16 GiByte DDR4-4400	17-18-18-38	Dual Rank	4,4 cm	1,50 Volt	1,73	08/21	www.pcgh.de/preis/2533957
Kingston Fury Renegade RGB	KF436C16RB1AK2/32	Ca. € 120,-	2× 16 GiByte DDR4-3600	16-20-20-39	Dual Rank	4,3 cm	1,35 Volt	2,70	04/22	www.pcgh.de/preis/2564469
PCGH Corsair Vengeance RGB Pro SL	CMH32GX4M2D3600C18	Ca. € 90,-	2× 16 GiByte DDR4-3600	18-22-22-42	Dual Rank	4,5 cm	1,35 Volt	2,75	08/21	www.pcgh.de/preis/2460384

* Aufbau von den meisten Herstellern nicht garantiert, Abweichungen möglich

Einkaufsführer Kühlung

Preise: Stand 09.02.2024

PCGH PREIS-LEISTUNGS-TIPP PCGH SPAR-TIPP

Lüfter (neues Testsystem)

120-mm-Lüfter	Preis	Drehzahl 100 %	Anschluss/ Kabellänge	Kühlleist. als Gehäuselüfter (Kelvin)* 0,2 | 0,3 | 0,5 | 1,0 | 2,0 Sone | Vollast	Kühlleist. als Radiatorlüfter (Kelvin)** 0,2 | 0,3 | 0,5 | 1,0 | 2,0 Sone | Vollast	Wertung	Test in	PCGH-Preisvergleich
Be Quiet Silent Wings Pro 4	Ca. € 28,-	2.950 U/min	4-Pin PWM/53 cm	49,9 | 48,2 | 44,7 | 43,2 | 40,4 | 37,2	20,9 | 20,2 | 18,7 | 17,1 | 14,4 | 12,5	1,63	10/2023	www.pcgh.de/preis/2763758
Cooler Master Mobius 120P	Ca. € 28,-	2.430 U/min	4-Pin PWM/31 cm	47,8 | 46,1 | 43,3 | 41,3 | 38,7 | 38,0	20,6 | 19,6 | 18,1 | 15,9 | 13,8 | 13,1	1,71	10/2023	www.pcgh.de/preis/2807712
Noctua NF-A12x25	Ca. € 31,-	2.123 U/min	4-Pin PWM/53 cm	47,7 | 47,4 | 46,2 | 43,6 | – | 40,5	22,0 | 20,6 | 18,9 | 16,3 | – | 14,6	1,78	10/2023	www.pcgh.de/preis/1813140
Be Quiet Silent Wings 4	Ca. € 21,-	1.620 U/min	4-Pin PWM/51 cm	49,7 | 48,8 | 45,7 | – | – | 44,6	22,1 | 20,8 | 19,3 | – | – | 18,8	2,14	10/2023	www.pcgh.de/preis/2763710
Arctic P12 PST (Ref. 3)	Ca. € 5,-	2.005 U/min	4-Pin PWM/36 cm	50,8 | 49,5 | 45,6 | 44,1 | – | 42,0	23,4 | 21,0 | 19,2 | 17,0 | – | 16,4	2,34	10/2023	www.pcgh.de/preis/1920159 PCGH
Deepcool FK120	Ca. € 10,-	1.936 U/min	4-Pin PWM/28 cm	50,8 | 48,2 | 46,1 | 44,0 | 41,2 | 39,9	22,1 | 20,3 | 19,1 | 16,5 | 14,8 | 14,4	2,34	10/2023	www.pcgh.de/preis/2731342
Arctic P12 Max	Ca. € 7,-	3.420 U/min	4-Pin PWM/43 cm	– | 55,0 | 49,7 | 44,7 | 41,2 | 35,3	– | 24,6 | 21,8 | 17,8 | 15,1 | 12,0	2,57	10/2023	www.pcgh.de/preis/2902291
Alphacool Apex Stealth	Ca. € 29,-	3.060 U/min	4-Pin-PWM/54 cm	55,7 | 52,7 | 49,7 | 46,2 | 42,7 | 38,9	27,0 | 24,2 | 21,2 | 17,8 | 15,2 | 12,3	2,60	03/2024	www.pcgh.de/preis/3038785
Alpenföhn Jetstream	Ca. € 18,-	1.640 U/min	4-Pin PWM/45 cm	55,8 | 51,5 | 49,7 | 45,1 | – | 41,3	26,9 | 24,5 | 20,7 | 18,0 | – | 16,3	2,71	10/2023	www.pcgh.de/preis/2939420
Seasonic Magflow	Ca. € 23,-	2.037 U/min	4-Pin PWM/70 cm	55,9 | 51,8 | 48,2 | 45,1 | 41,9 | 40,1	26,6 | 26,1 | 23,7 | 18,1 | 15,5 | 14,4	2,79	10/2023	www.pcgh.de/preis/2875269
Sharkoon Silent Storm	Ca. € 11,-	1.345 U/min	4-Pin PWM/46 cm	55,2 | 52,1 | 49,4 | 46,2 | – | 45,7	24,9 | 23,5 | 21,6 | 19,4 | – | 18,7	3,02	10/2023	www.pcgh.de/preis/2727353
Corsair QX120	Ca. € 46,-	–	Proprietär/–	59,0 | 55,9 | 51,7 | 48,5 | 44,2 | 41,1	27,7 | 23,8 | 21,3 | 19,7 | 17,1 | 15,0	3,21	10/2023	www.pcgh.de/preis/2976271
Gelid Stella	N. verfüg.	1.640 U/min	4-Pin PWM/52 cm	63,1 | 55,4 | 50,2 | 46,1 | – | 45,0	31,8 | 28,1 | 25,4 | 21,7 | 18,4 | 18,2	3,35	10/2023	www.pcgh.de/preis/2470305

*Temperaturdifferenz CPU/Luft, niedriger ist besser, Wärmequelle: 10900K (120 W TDP) **Auf Alphacool-Nexxxos-ST30-120-mm-Radiator, Temperaturdifferenz Wasser/Luft, niedriger ist besser, Wärmequelle: 12900K (200 W TDP)

Lüfter (altes Testsystem)

120-mm-Lüfter	Preis	Anschluss/Kabellänge	Regelung	Drehzahl 100%	Kühlleistung*	Lautheit	Wertung	Test in	PCGH-Preisvergleich
Noctua NF-A12x25 PWM	Ca. € 31,-	4-Pin PWM/52 cm	Spannungsadapter	2.000 U/min	7,9/10,1/15,0 Kelvin	1,8/0,7/0,1 Sone	1,83	09/2018	www.pcgh.de/preis/1813140
Noiseblocker Eloop B12-PS	Ca. € 22,-	4-Pin PWM/75 cm	–	1.500 U/min	10,9/14,1/19,0 Kelvin	0,7/0,1/0,1 Sone	2,35	09/2018	www.pcgh.de/preis/820091
Arctic P12 PWM PST Black	Ca. € 5,-	4-Pin PWM/39 cm	–	1.800 U/min	9,8/13,0/17,8 Kelvin	1,5/0,4/0,1 Sone	2,43	06/2020	www.pcgh.de/preis/1920159
140-mm-Lüfter	**Preis**	**Anschluss/Kabellänge**	**Regelung**	**Drehzahl 100%**	**Kühlleistung***	**Lautheit**	**Wertung**	**Test in**	**PCGH-Preisvergleich**
Noiseblocker Eloop X B14X-P-BL	Ca. € 35,-	4-Pin PWM/75 cm	–	1.500 U/min	6,6/8,4/12,0 Kelvin	2,2/0,9/0,1 Sone	1,94	01/2020	www.pcgh.de/preis/2191788
Noiseblocker Eloop B14-PS	Ca. € 28,-	4-Pin PWM/75 cm	–	1.200 U/min	8,8/11,0/15,2 Kelvin	1,1/0,2/0,1 Sone	2,01	10/2018	www.pcgh.de/preis/1313838
Noctua NF-A14 FLX	Ca. € 25,-	3-Pin/53 cm	2 Spannungsadapt.	1.200 U/min	9,5/12,0/16,9 Kelvin	0,9/0,2/0,1 Sone	2,21	10/2018	www.pcgh.de/preis/870798
Arctic P14	Ca. € 7,-	3-Pin/40 cm	–	1.700 U/min	7,4/9,5/13,9 Kelvin	1,5/0,5/0,1 Sone	2,28	01/2020	www.pcgh.de/preis/1920528 PCGH
Silverstone SST-FQ141	Ca. € 11,-	4-Pin PWM/29 cm	Spannungsadapter	1.000 U/min	10,3/12,9/17,6 Kelvin	0,9/0,2/0,1 Sone	2,36	10/2018	www.pcgh.de/preis/1170330
Noiseblocker Black Silent Pro PK-2	Ca. € 15,-	3-Pin/75 cm	–	1.200 U/min	10,2/12,8/18,1 Kelvin	1,1/0,3/0,1 Sone	2,37	10/2018	www.pcgh.de/preis/476867
Be Quiet Shadow Wings 2 Wh. PWM	Ca. € 16,-	4-Pin PWM/51 cm	–	900 U/min	11,5/14,6/20,6 Kelvin	0,3/0,1/0,1 Sone	2,53	01/2020	www.pcgh.de/preis/2119064
Noctua NF-A14 Ind.-PPC-2000 PWM	Ca. € 32,-	4-Pin PWM/40 cm	–	2.000 U/min	6,9/8,1/11,8 Kelvin	4,0/1,6/0,4 Sone	2,78	10/2018	www.pcgh.de/preis/1115473
Be Quiet Pure Wings 2 140mm	Ca. € 10,-	3-Pin/45 cm	–	1.000 U/min	11,8/15,6/21,1 Kelvin	0,5/0,1/0,1 Sone	2,89	10/2018	www.pcgh.de/preis/994425

* Auf Alphacool-Nexxxos-XT45-120-/-140-mm-Radiator, Differenztemperatur Wasser/Luft. Wärmequelle: Xeon E5-2687W (150 W TDP).

CPU-Kühler (neues Testsystem)

Produkt	Preis	Maße (H × B × T); Gewicht	Temperaturdelta CPU/Umgebungsluft bei: 0,2|0,3|0,5|1,0|2,0 Sone	Temperaturdelta/Lautheit unter Vollast	Wertung	Test in	PCGH-Preisvergleich
Cooler Master Masterair MA824	Ca. € 100,-	166 × 151 × 162 mm; 1485,4 g	38,9|37,3|35,5|34,4|32,9 Kelvin	32,5 Kelvin/2,6 Sone	1,34	01/2024	www.pcgh.de/preis/2976519
Be Quiet Dark Rock Elite	Ca. € 105,-	168 × 136 × 145 mm; 1339,3 g	38,6|37,7|36,6|35,6|34,6 Kelvin	34,2 Kelvin/2,7 Sone	1,37	01/2024	www.pcgh.de/preis/3038733
Noctua NH-D15	Ca. € 110,-	168 × 150 × 161 mm; 1318,6 g	39,4|38,7|37,4|36,0|35,0 Kelvin	34,3 Kelvin/3,0 Sone	1,43	01/2024	www.pcgh.de/preis/1098241
Deepcool Assassin IV	Ca. € 95,-	144 × 147 × 164 mm; 1390,6 g	40,5|40,1|38,3|36,3|34,7 Kelvin	33,2 Kelvin/3,7 Sone	1,46	01/2024	www.pcgh.de/preis/2976866
Be Quiet Dark Rock Pro 5	Ca. € 90,-	168 × 136 × 145 mm; 1287,3 g	39,1|38,4|37,5|36,5|35,4 Kelvin	35,1 Kelvin/2,3 Sone	1,47	01/2024	www.pcgh.de/preis/3038718
Jonsbo HX7280	Ca. € 80,-	155 × 140 × 160 mm; 1746,6 g	43,2|40,8|38,8|36,6|35,2 Kelvin	33,1 Kelvin/5,9 Sone	1,79	01/2024	www.pcgh.de/preis/2685015
Montech Metal DT24 Premium	Ca. € 85,-	158 × 124 × 134 mm; 1255,5 g	41,6|41,1|39,7|37,6|36,7 Kelvin	35,5 Kelvin/3,3 Sone	1,82	01/2024	www.pcgh.de/preis/2856404
Arctic Freezer 34 eSports DUO	Ca. € 40,-	157 × 124 × 103 mm; 745,2 g	42,0|41,2|39,4|38,4|36,8 Kelvin	35,5 Kelvin/2,6 Sone	1,91	01/2024	www.pcgh.de/preis/2183330 PCGH
Alpenföhn Brocken 4 Max	Ca. € 85,-	158 × 127 × 129 mm; 1111,7 g	45,8|43,4|41,2|39,4| – Kelvin	37,9 Kelvin/1,9 Sone	2,16	01/2024	www.pcgh.de/preis/2907687

CPU-Kühler (altes Testsystem)

Produkt	Preis	Maße (B × H × T); Gewicht	CPU-Temp. 1,0 Sone	CPU-Temp., (100/75/50%)	Lautheit (100/75/50%)	Wertung	Test in	PCGH-Preisvergleich
Be Quiet Dark Rock Pro 4	Ca. € 85,-	136 × 163 × 146 mm; 1.150 g	49,8 °C (1.320 U/min)	48,5/51,0/57,7 °C	1,4/0,4/0,1 Sone*	1,81	08/2018	www.pcgh.de/preis/1794846
Noctua NH-D15	Ca. € 110,-	151 × 175 × 162 mm; 1.310 g	49,3 °C (1.110 U/min)	47,5/49,9/53,8 °C	2,7/0,9/0,1 Sone	1,86	08/2018	www.pcgh.de/preis/1098241
Noctua NH-U12A	Ca. € 120,-	127 × 159 × 113 mm; 1.150 g	50,3 °C (1.500 U/min)	48,4/50,7/56,7 °C	2,4/0,8/0,1 Sone	1,87	05/2019	www.pcgh.de/preis/2015118
Noctua NH-U14S	Ca. € 90,-	152 × 166 × 80 mm; 938 g	49,4 °C (1.220 U/min)	47,9/50,8/57,1 °C	1,7/0,7/0,1 Sone	1,88	08/2018	www.pcgh.de/preis/929404
Thermalright Le Grand Macho RT	Ca. € 55,-	150 × 162 × 148 mm; 1.110 g	50,1 °C (1.280 U/min)	50,1/52,8/59,1 °C	1,0/0,2/0,1 Sone	1,92	08/2018	www.pcgh.de/preis/1442034 PCGH
Be Quiet Dark Rock 4	Ca. € 70,-	136 × 162 × 96 mm; 910 g	50,6 °C (1.260 U/min)	50,1/53,1/62,8 °C	1,3/0,4/0,1 Sone*	2,10	08/2018	www.pcgh.de/preis/1794867
Be Quiet Pure Rock 2	Ca. € 34,-	132 × 154 × 89 mm; 620 g	51,7 °C (1.410 U/min)	50,4/53,9/63,1 °C	1,5/0,5/0,1 Sone	2,17	10/2020	www.pcgh.de/preis/2279763 PCGH
Noctua NH-U12S chromax.black	Ca. € 90,-	144 × 157 × 89 mm; 750 g	53,6 °C (1.260 U/min)	52,2/56,1/65,7 °C	1,4/0,6/0,1 Sone	2,20	10/2020	www.pcgh.de/preis/2152745
Enermax ETS-T50 Axe Silent Edition	Ca. € 43,-	142 × 164 × 110 mm; 940 g	Nicht mögl. (max. 0,8 Sone)	54,0/58,8/68,6 °C	0,8/0,3/0,1 Sone	2,46	05/2019	www.pcgh.de/preis/1960640
Be Quiet Dark Rock Slim	Ca. € 60,-	127 × 161 × 71 mm; 620 g	Nicht mögl. (max. 0,8 Sone)	55,1/58,4/66,5 °C	0,8/0,3/0,1 Sone	2,48	12/2019	www.pcgh.de/preis/2045242
Be Quiet Shadow Rock TF2	Ca. € 55,-	137 × 112 × 167 mm; 730 g	53,8 °C (1.280 U/min)	52,8/56,1/66,6 °C	1,2/0,4/0,1 Sone	2,71	05/2018	www.pcgh.de/preis/1629017

* Messung mit analoger Ansteuerung. Bei PWM-Ansteuerung gegebenenfalls zusätzliche Störgeräusche.

Einkaufsführer Wasserkühlung & Mainboards

Preise: Stand 09.02.2024

PCGH PREIS-LEISTUNGS-TIPP PCGH SPAR-TIPP

Kompaktwasserkühlungen

Produkt	Preis	Radiator (B × H × D)	CPU-Temp. 1,0 Sone	CPU-Temp. (100/75/50 %)	Lauth. (100/75/50 %/Pumpe)	Wertung	Test in	PCGH-Preisvergleich
PCGH Arctic Liquid Freezer II 240	Ca. € 75,-	278 × 120 × 64 mm	45,7 °C (1.530 U/min)	44,6/46,5/51,7 °C	2,0/0,6/0,1/0,1 Sone	1,64	01/2020	www.pcgh.de/preis/2152684
Alphacool Eisbaer 240	Ca. € 120,-	274 × 124 × 55 mm	49,5 °C (1.080 U/min)	47,2/48,5/52,2 °C	3,3/1,6/0,6/0,1 Sone	1,84	12/2018	www.pcgh.de/preis/758311939
Alphacool Eisbaer 240 LT	Ca. € 110,-	271 × 120 × 51 mm	50,8 °C (1.080 U/min)	47,9/50,2/53,4 °C	3,0/1,3/0,4/0,1 Sone	1,88	12/2018	www.pcgh.de/preis/1774559
Cooler Master Master Liquid ML240L V2 RGB	N. verfüg.	276 × 120 × 55 mm	48,6 °C (1.280 U/min)	45,7/48,0/52,7 °C	3,0/1,3/0,4/0,1 Sone	1,89	02/2021	www.pcgh.de/preis/2242706
Alphacool Eisbaer Aurora 240	Ca. € 130,-	276 × 124 × 55 mm	53,5 °C (1.330 U/min)	49,2/52,5/57,1 °C	3,2/1,4/0,3/0,1 Sone	1,92	02/2021	www.pcgh.de/preis/2218605

Temperatur- und Lautheitsmessungen entsprechen Luftkühlern, aber das Benotungssystem weicht ab. Wertung nicht vergleichbar!

Mainboards für AMD- und Intel-Prozessoren, diverse Sockel

Sockel AM4 (mit Ryzen 3000/5000)	Preis	IOH/ Format	PCI-E CPU (4.0. APUs 3.0) & IOH (X570: 4.0; B550: 3.0)	M.2-Anbindung	Audio-Codec	USB extern/intern 3.2 | 3.1 | 3.0 | 2.0	Lüfter (PWM)	Wertung	Test in	PCGH-Preisvergleich
PCGH Asrock B550 Steel Legend	Ca. € 170,-	B550/ATX	×16 & ×1/×4/×1	4.0×4; 3.0×2**	ALC1220	0/0 | 2/0 | 2/3 | 4/4	7 (7×)	2,21	09/2020	www.pcgh.de/preis/2295849
Asrock X570 Taichi	Ca. € 300,-	X570/ATX	×16*/×0* & ×1/×1/×4*	2× 4.0×4; 4.0×0*	ALC1220	0/0 | 2/1 | 6/2 | 0/5	6 (6×)	2,25	03/2020	www.pcgh.de/preis/2078228
Asus TUF B550M-Plus	Ca. € 130,-	B550/µATX	×16 & ×1/×4	4.0×4; 3.0×4	S1200A	0/0 | 2/0 | 4/2 | 2/4	4 (4×)	2,39	03/2021	www.pcgh.de/preis/2295451
MSI B550 Tomahawk	Ca. € 140,-	B550/ATX	×16 & ×0*/×4*/4*	4.0×4; 3.0×0*	ALC1200	0/0 | 2/0 | 2/3 | 2/4	8 (8×)	2,45	09/2020	www.pcgh.de/preis/2294990
Asrock B550M-ITX/ac	Ca. € 130,-	B550/ITX	×16	4.0×4	ALC887	0/0 | 0/0 | 4/2 | 2/2	3 (3×)	2,51	03/2021	www.pcgh.de/preis/2299233
Asrock X570 Pro4	Ca. € 170,-	X570/ATX	×16 & ×1/×4/×1	2× 4.0×4	ALC1200	0/0 | 2/0 | 6/4 | 0/3	5 (5×)	2,52	02/2020	www.pcgh.de/preis/2089825
PCGH MSI B550-A Pro	Ca. € 110,-	B550/ATX	×16 & ×1/×4*/×1	4.0×4; 3.0×0*	ALC892	0/0 | 2/0 | 2/3 | 4/4	8 (8×)	2,56	03/2021	www.pcgh.de/preis/2295021
Gigabyte B550 Aorus Elite V2	Ca. € 130,-	B550/ATX	×16 & ×2/×1/×1	4.0×4; 3.0×4	ALC1200	0/0 | 2/0 | 3/3 | 2/4	5 (5×)	2,68	06/2021	www.pcgh.de/preis/2420565
Asrock B550M Pro4	Ca. € 100,-	B550/µATX	×16 & ×1/×4	4.0×4; 3.0×2**	ALC1200	0/0 | 2/0 | 4/4 | 2/4	6 (6×)	2,87	03/2021	www.pcgh.de/preis/2298943
Sockel AM5	**Preis**	**IOH/Form.**	**PCI-E CPU (5.0) & IOH (4.0)**	**M.2-Anbindung**	**Audio**	**3.2 | 3.1 | 3.0 | 2.0**	**Lüfter**	**Wertung**	**Test in**	**PCGH-Preisvergleich**
Gigabyte B650E Aorus Master	Ca. € 410,-	B650/ATX	×16* & ×4/×2	2× 5.0×4; 2× 5.0×0*	ALC1220	0/1 | 5/0 | 4/2 | 4/4	10 (10×)	1,60	02/2023	www.pcgh.de/preis/2824250
Gigabyte X670E Aorus Xtreme	Ca. € 720,-	X670/E-ATX	×16* & ×4/×2(3.0)	2× 5.0×4; 2× 5.0×0*	ALC1220	1/1 | 7/0 | 0/4 | 4/4	10 (10×)	1,75	12/2022	www.pcgh.de/preis/2791717
PCGH Asrock X670E PG Lightning	Ca. € 270,-	X670/ATX	×16/×4(4.0) & ×1/×1	5.0×4; 4.0×4; 3.0×4; 4.0×2	ALC897	1/1 | 1/0 | 6/4 | 4/4	6 (6×)	1,79	12/2022	www.pcgh.de/preis/2812512
Asus B650E-F Gaming WiFi	Ca. € 280,-	B650/ATX	×16 & ×1/×1/×4*	5.0×4; 4.0×4; 4.0×4*	ALC4080	1/0 | 3/1 | 4/2 | 4/4	7 (7×)	1,81	02/2023	www.pcgh.de/preis/2824307
Asus TUF B650-Plus	Ca. € 200,-	B650/ATX	×16(4.0) & ×1/×4*/×1	5.0×4; 4.0×4; 4.0×4*	S1200A	1/0 | 3/0 | 0/3 | 4/4	7 (7×)	1,84	02/2023	www.pcgh.de/preis/2824312
MSI X670E Ace	Ca. € 810,-	X670/E-ATX	×16*/×0*/×4(alternativ: 2. USB 3.2)	1× 5.0×4; 3× 4.0×4	ALC4082	1/1 | 9/1 | 0/4 | 0/4	8 (8×)	1,89	12/2022	www.pcgh.de/preis/2791720
NZXT N7 B650E	Ca. € 320,-	B650/ATX	×16 & ×2/×2	5.0×4; 4.0×4; 4.0×2	ALC1220	0/1 | 3/0 | 4/4 | 2/6	7 (7×)	1,91	03/2023	www.pcgh.de/preis/2825886
Asrock B650E PG Riptide WiFi	Ca. € 250,-	B650/ATX	×16/×4(3.0; 4.0 teilw. möglich) & ×1	5.0×4; 4.0×4; 3.0×2	ALC897	0/1 | 2/0 | 2/2 | 6/3	6 (6×)	1,92	02/2023	www.pcgh.de/preis/2824283
PCGH Asrock B650 PG Lightning	Ca. € 180,-	B650/ATX	×16(4.0) & ×1/×2/×1	5.0×4; 4.0×4; 4.0×2	ALC897	1/0 | 0/1 | 7/2 | 4/4	6 (6×)	2,00	03/2023	www.pcgh.de/preis/2824293
Asus Crosshair X670E Hero	Ca. € 630,-	X670/ATX	×16*/×0* & ×1	2× 5.0×4; 2× 4.0×4	ALC4082	1/1 | 11/0 | 0/4 | 0/6	8 (8×)	2,03	12/2022	www.pcgh.de/preis/2791726
MSI Pro B650-P WiFi	N. verfüg.	B650/ATX	×16(4.0) & ×1(3.0)/×4/×1(3.0)	2× 4.0×4	ALC897	1/0 | 3/1 | 4/2 | 0/4	6 (6×)	2,06	05/2023	www.pcgh.de/preis/2824301
MSI B650 Tomahawk WiFi	Ca. € 210,-	B650/ATX	×16(4.0) & ×2*/×1(3.0)	2× 4.0×4; 4.0×2*	ALC4080	1/0 | 3/1 | 4/2 | 2/4	8 (8×)	2,06	03/2023	www.pcgh.de/preis/2824300
Asrock B650M PG Riptide	Ca. € 170,-	B650/µATX	×16(4.0) & ×1(3.0)/×1(3.0)/×4	5.0×4; 4.0×4	ALC897	0/0 | 2/0 | 2/5 | 4/4	5 (5×)	2,35	05/2023	www.pcgh.de/preis/2824297
Asus Prime B650-Plus	Ca. € 180,-	B650/ATX	×16(4.0) & ×1/×4/×1	5.0×4; 4.0×4	ALC897	0/0 | 4/0 | 2/3 | 2/4	6 (6×)	2,74	05/2023	www.pcgh.de/preis/2825939
Asus TUF A620M-Plus	Ca. € 130,-	A620/µATX	×16(4.0) & ×1(3.0)/×1(3.0)	2× 4.0×4	ALC897	0/0 | 0/0 | 2/3 | 4/4	3 (3×)	2,92	08/2023	www.pcgh.de/preis/2924749
Gigabyte A620M Gaming X	Ca. € 120,-	A620/µATX	×16(4.0) & ×1(3.0)	4.0×4	ALC897	0/0 | 1/0 | 3/3 | 2/2	3 (3×)	2,95	08/2023	www.pcgh.de/preis/2924907
Sockel 1700	**Preis**	**IOH/Form.**	**PCI-E CPU (5.0) & IOH (3.0)**	**M.2-Anbindung**	**Audio**	**3.2 | 3.1 | 3.0 | 2.0**	**Lüfter**	**Wertung**	**Test in**	**PCGH-Preisvergleich**
Asus Maximus Z690 Hero	Ca. € 620,-	Z690/ATX	×16*/×0* & ×4+4(4.0)	2× 4.0×4; 1× 3.0×4	ALC4082	0/1 | 9/0 | 0/4 | 2/4	8 (8×)	1,85	08/2022	www.pcgh.de/preis/2625493
Gigabyte Z790 Aorus Master	Ca. € 530,-	Z790/ATX	×16* & ×1/×4(4.0 teilw. möglich)	4× 4.0×4; 1× 5.0×0*	ALC1220	2/1 | 8/0 | 4/4 | 0/4	8 (8×)	1,94	01/2023	www.pcgh.de/preis/2819886
Asus Z790-E Gaming WiFi	Ca. € 450,-	Z790/ATX	×16* & ×4(4.0)/×4(4.0)	4× 4.0×4; 1× 5.0×0*	ALC4080	1/1 | 7/0 | 4/4 | 0/4	8 (8×)	2,00	01/2023	www.pcgh.de/preis/2819890
MSI Z690 Carbon WiFi	Ca. € 360,-	Z690/ATX	×16*/×0* & ×4	4× 4.0×4; 1× 3.0×4	ALC4080	1/0 | 5/1 | 0/2 | 4/4	8 (8×)	2,01	07/2022	www.pcgh.de/preis/2625610
MSI Pro Z790-A WiFi	N. verfüg.	Z790/ATX	×16 & ×1/×4(4.0)/×1	4× 4.0×4	ALC4080	1/0 | 3/1 | 2/2 | 2/4	8 (8×)	2,14	07/2023	www.pcgh.de/preis/2819915
NEU Asus Z790 Dark Hero	Ca. € 730,-	Z790/ATX	×16*/×0* & ×4(4.0)	4× 4.0×4; 1× 5.0×0*	ALC4082	0/1 | 8/0 | 4/4 | 0/4	8 (8×)	2,14	04/2024	www.pcgh.de/preis/3043403
NEU Gigabyte Z790 Aorus Pro X	Ca. € 410,-	Z790/ATX	×16* & ×4(4.0)/×4(4.0 teilw. möglich)	4× 4.0×4; 1× 5.0×0*	ALC1220	1/1 | 3/0 | 4/2 | 2/5	8 (8×)	2,16	04/2024	www.pcgh.de/preis/3020567
PCGH MSI Z690 Unify	Ca. € 250,-	Z690/ATX	×16*/×0* & ×4	4× 4.0×4; 1× 3.0×4	ALC4080	1/1 | 7/0 | 0/4 | 2/4	8 (8×)	2,23	08/2022	www.pcgh.de/preis/2625601
Asrock Z790 Pro RS	Ca. € 210,-	Z790/ATX	×16 & ×1/×4(4.0)/×1	4× 4.0×4	ALC897	0/1 | 2/0 | 2/4 | 4/4	7 (7×)	2,25	01/2023	www.pcgh.de/preis/2820217
Asus Prime Z790-P WiFi	Ca. € 230,-	Z790/ATX	×16 & ×4(4.0)/×4(4.0)/×1/×4(4.0)	3× 4.0×4	ALC897	1/0 | 1/1 | 2/4 | 4/4	6 (6×)	2,26	07/2023	www.pcgh.de/preis/2819891
Gigabyte Z790 Gaming X	Ca. € 240,-	Z790/ATX	×16 & ×4(4.0)/×4(4.0 teilw. möglich)	3× 4.0×4; 1× 4.0×4**	ALC897	1/0 | 2/1 | 3/2 | 4/4	6 (6×)	2,30	07/2023	www.pcgh.de/preis/2837826
Asus B660-G Gaming WiFi	N. verfüg.	B660/µATX	×16 & ×1(4.0)/×1(4.0)/×4	2× 4.0×4	S1220A	1/0 | 1/1 | 3/2 | 4/4	4 (4×)	2,37	07/2022	www.pcgh.de/preis/2660688
NEU Asrock Z790 Nova WiFi	Ca. € 350,-	Z790/ATX	×16* & ×4(4.0)/×1	5× 4.0×4; 1× 5.0×0*	ALC4082	1/1 | 4/0 | 3/4 | 2/4	8 (8×)	2,37	04/2024	www.pcgh.de/preis/3045663
Biostar Z790A-Silver	Ca. € 250,-	Z790/ATX	×16 & ×1/×4*(4.0)/×1	2× 4.0×4; 1× 4.0×0*	ALC1220	0/0 | 6/1 | 0/2 | 2/4	6 (6×)	2,46	07/2023	www.pcgh.de/preis/2820770
NEU NZXT N7 Z790	N. verfüg.	Z790/ATX	×16 & ×1/×4(4.0)/×1/×4(4.0)	3× 4.0×4	ALC1220	1/1 | 2/0 | 3/2 | 2/4	7 (7×)	2,48	04/2024	www.pcgh.de/preis/2825866
NEU MSI Z790 Tomahawk Max WiFi	Ca. € 310,-	Z790/ATX	×16* & ×1/×4(4.0)	2× 4.0×4; 1× 4.0×4**; 1× 5.0×0*	ALC4080	1/0 | 5/1 | 4/2 | 0/4	8 (8×)	2,61	04/2024	www.pcgh.de/preis/3046002
MSI Z790 Carbon WiFi	Ca. € 400,-	Z790/ATX	×16* & ×1/×4(4.0)	4× 4.0×4; 1× 5.0×0*	ALC4080	1/1 | 7/0 | 2/2 | 0/4	7 (7×)	2,70	01/2023	www.pcgh.de/preis/2819920
Asrock Z790 PG Sonic	Ca. € 240,-	Z790/ATX	×16* & ×4(4.0)/×1	4× 4.0×4; 1× 5.0×0*	ALC897	0/1 | 2/0 | 5/2 | 2/4	7 (7×)	2,71	07/2023	www.pcgh.de/preis/2832384
Asus Z690-Plus WiFi D4	N. verfüg.	Z690/ATX	×16 & ×1/×4/×1/×4	4× 4.0×4	„S1200A"	1/0 | 2/1 | 5/2 | 0/4	7 (7×)	2,75	08/2022	www.pcgh.de/preis/2625557
Gigabyte Z690 Gam. X DDR4	Ca. € 330,-	Z690/ATX	×16 & ×4/×4	3× 4.0×4; 1× 4.0×4**	ALC1220	1/0 | 2/1 | 3/2 | 4/4	6 (6×)	2,86	08/2022	www.pcgh.de/preis/2625098
MSI Z690 Tomahawk DDR4	Ca. € 290,-	Z690/ATX	×16 & ×1/×4/×1	3× 4.0×4; 1× 3.0×4	ALC4080	1/0 | 3/1 | 2/2 | 2/4	8 (8×)	2,89	08/2022	www.pcgh.de/preis/2625643
Asus B660M-Plus D4	Ca. € 180,-	B660/µATX	×16 & ×1/×4	2× 4.0×4	ALC897	1/0 | 4/0 | 1/2 | 2/4	6 (6×)	3,25	08/2022	www.pcgh.de/preis/2660683

*PCI-E-Lane-Sharing **Shared mit SATA

Einkaufsführer LCDs & Eingabegeräte

Preise: Stand 09.02.2024

PCGH PREIS-LEISTUNGS-TIPP PCGH SPAR-TIPP

Monitore

Full HD	Preis	Bilddiagonale	Bildfrequenz	Reaktionszeit	Inputlag	Leuchtkraft	Paneltyp	VRR	Wertung	Test in	PCGH-Preisvergleich	
Asus TUF VG279QM	Ca. € 280,-	27 Zoll	280 Hertz	3,2 ms	34,9 ms	Bis 419,3 cd/m²	IPS	Freesync	1,60	01/2021	www.pcgh.de/preis/2210749	
Asus ROG PG259QNR	Ca. € 940,-	24,5 Zoll	360 Hertz	2,6 ms	9,5 ms	Bis 432,8 cd/m²	IPS	G-Sync	1,62	Online	www.pcgh.de/preis/2404163	
Asus ROG PG248QP	Ca. € 1.050,-	24,1 Zoll	540 Hertz	3,6 ms	2,1 ms	Bis 453,5 cd/m²	IPS	G-Sync	1,66	Online	www.pcgh.de/preis/3035044	
LG 27GN750-B	Ca. € 310,-	27 Zoll	240 Hertz	4,1 ms	9,6 ms	Bis 409,7 cd/m²	IPS	Freesync	1,84	01/2021	www.pcgh.de/preis/2202082	
WQHD	**Preis**	**Bilddiagonale**	**Bildfrequenz**	**Reaktionszeit**	**Inputlag**	**Leuchtkraft**	**Paneltyp**	**VRR**	**Wertung**	**Test in**	**PCGH-Preisvergleich**	
Gigabyte M32Q	Ca. € 570,-	31,5 Zoll	170 Hertz	3,2 ms	9,3 ms	53,6 bis 316,2 cd/m²	IPS	Freesync	1,53	11/2021	www.pcgh.de/preis/2524671	
MSI Optix MAG274QRFD	Ca. € 390,-	27 Zoll	170 Hertz	4 ms	8,9 ms	65,1 bis 379 cd/m²	IPS	Freesync	1,57	11/2021	www.pcgh.de/preis/2452244	PCGH
LG Ultragear 32GP850	Ca. € 430,-	31,5 Zoll	180 Hertz	3,2 ms	1,5 ms	66,3 bis 403,9 cd/m²	IPS	Freesync	1,63	Online	www.pcgh.de/preis/2513135	
Asus TUF VG27AQ	Ca. € 290,-	27 Zoll	165 Hertz	7,3 ms	9 ms	151 bis 405,8 cd/m²	IPS	Freesync	1,74	06/2020	www.pcgh.de/preis/3047290	PCGH
Iiyama GB3271QSU-B1	Ca. € 350,-	31,5 Zoll	165 Hertz	6,4 ms	24 ms	40,6 bis 395,1 cd/m²	IPS	Freesync	1,77	11/2021	www.pcgh.de/preis/2535409	
Ultra HD („4K")	**Preis**	**Bilddiagonale**	**Bildfrequenz**	**Reaktionszeit**	**Inputlag**	**Leuchtkraft**	**Paneltyp**	**VRR**	**Wertung**	**Test in**	**PCGH-Preisvergleich**	
Samsung Od. Neo G8	Ca. € 1.000,-	32 Zoll	240 Hertz	3,7 ms	3,1 ms	13,2 bis 330,5 cd/m²	VA	Freesync	1,62	02/2023	www.pcgh.de/preis/2748275	
Gigabyte M32U	Ca. € 730,-	31,5 Zoll	144 Hertz	4,3 ms	8,1 ms	55,6 bis 383,6 cd/m²	IPS	Freesync	1,66	01/2022	www.pcgh.de/preis/2599266	PCGH
Asus TUF VG28UQL1A	Ca. € 580,-	28 Zoll	144 Hertz	3,3 ms	9,4 ms	70,6 bis 337,6 cd/m²	IPS	Freesync	1,68	01/2022	www.pcgh.de/preis/2596721	
Corsair Xen. 32UHD144A	Ca. € 1.850,-	32 Zoll	144 Hertz	5,7 ms	1,6 ms	93,3 bis 448,3 cd/m²	IPS	Freesync	1,69	04/2024	www.pcgh.de/preis/2990738	
Asus OLED PG42UQ	Ca. € 1.500,-	41,5 Zoll	138 Hertz	0,1 ms	25,8 ms	15,7 bis 352,8 cd/m²	OLED	Freesync	1,80	04/2024	www.pcgh.de/preis/2797313	
MSI Optix MPG321UR	Ca. € 860,-	32 Zoll	144 Hertz	5,4 ms	28,5 ms	109 bis 369,4 cd/m²	IPS	Freesync	1,82	07/2022	www.pcgh.de/preis/2638540	
Ultrawide	**Preis**	**Bilddiagonale**	**Bildfrequenz**	**Reaktionszeit**	**Inputlag**	**Leuchtkraft**	**Paneltyp**	**VRR**	**Wertung**	**Test in**	**PCGH-Preisvergleich**	
LG Ultragear 45GR95QE	Ca. € 1.300,-	45 Zoll	240 Hertz	0,1 ms	2,1 ms	13,5 bis 406,2 cd/m²	OLED	Freesync	1,64	07/2023	www.pcgh.de/preis/2885317	
Dell Alienw. AW3423DW	Ca. € 1.310,-	34 Zoll	175 Hertz	0,1 ms	15,1 ms	27,6 bis 257,8 cd/m²	OLED	G-Sync	1,80	07/2023	www.pcgh.de/preis/2695205	
LC-Power LC-M34-C-V3	Ca. € 290,-	34 Zoll	100 Hertz	6,5 ms	12,7 ms	74,8 bis 342,1 cd/m²	VA	Freesync	1,81	Online	www.pcgh.de/preis/2748847	PCGH
LG UltraGear 38GN950-B	Ca. € 1.280,-	34 Zoll	160 Hertz	4,7 ms	9,2 ms	70,6 bis 438 cd/m²	IPS	Freesync	1,81	04/2021	www.pcgh.de/preis/2302705	

Mäuse

Modell	Preis	Kabellänge	Tasten	Abtastung	Auflösung	Gewicht	Ergonomie	Wertung	Test in	PCGH-Preisvergleich	
Razer Basilisk V3 Pro	Ca. € 150,-	Schnurlos	8 + Vier-Wege-Scrollrad	Optisch (LED)	30.000 Dpi	112 Gramm	Sehr gut	1,06	11/2022	www.pcgh.de/preis/2797003	
Razer Viper Ultimate	Ca. € 130,-	Schnurlos	7 + Scrollrad	Optisch (LED)	20.000 Dpi	74 Gramm	Sehr gut	1,12	02/2020	www.pcgh.de/preis/2160846	
Razer Basilisk Ultimate	Ca. € 100,-	Schnurlos	8 + Vier-Wege-Scrollrad	Optisch (LED)	20.000 Dpi	107 Gramm	Sehr gut	1,12	02/2020	www.pcgh.de/preis/2172850	PCGH
Razer Basilisk V3	Ca. € 55,-	210 cm	8 + Vier-Wege-Scrollrad	Optisch (LED)	26.000 Dpi	101 Gramm	Sehr gut	1,13	11/2021	www.pcgh.de/preis/2597543	PCGH
Roccat Kone XP Air	Ca. € 140,-	Schnurlos	10 + Vier-Wege-Scrollrad	Optisch (LED)	19.000 Dpi	99 Gramm	Sehr gut	1,13	04/2023	www.pcgh.de/preis/2776774	
Razer Cobra Pro	Ca. € 130,-	Schnurlos	7 + Scrollrad	Optisch (LED)	30.000 Dpi	77 Gramm	Sehr gut	1,13	03/2024	www.pcgh.de/preis/2976258	
Razer Deathadder V2 Pro	Ca. € 90,-	Schnurlos	7 + Scrollrad	Optisch (LED)	20.000 Dpi	88 Gramm	Sehr gut	1,15	04/2021	www.pcgh.de/preis/2379242	
Logitech G502 X Plus	Ca. € 130,-	Schnurlos	9 + Vier-Wege-Scrollrad	Optisch (LED)	25.600 Dpi	106 Gramm	Sehr gut	1,16	01/2023	www.pcgh.de/preis/2801356	
Razer Viper 8K	Ca. € 60,-	210 cm	7 + Scrollrad	Optisch (LED)	20.000 Dpi	71 Gramm	Sehr gut	1,19	02/2020	www.pcgh.de/preis/2465047	
Roccat Kone XP	Ca. € 65,-	180 cm	10 + Vier-Wege-Scrollrad	Optisch (LED)	19.000 Dpi	135 Gramm	Sehr gut	1,20	05/2022	www.pcgh.de/preis/2687669	
Razer Viper V2 Pro	Ca. € 135,-	Schnurlos	5 + Scrollrad	Optisch (LED)	30.000 Dpi	58 Gramm	Sehr gut	1,24	09/2022	www.pcgh.de/preis/2731773	

Tastaturen

Nicht mechanisch	Preis	Beleuchtung	Anschlüsse	Handballenablage	Zusatztasten	Makro/Speicher	Wertung	Test in	PCGH-Preisvergleich	
Razer Ornata V3 Chroma	Ca. € 70,-	RGB, 10 Zonen	–	Ja (abnehmbar)	4 Multimediatasten	Ja/ja (k. A.)	1,57	Online	www.pcgh.de/preis/2759660	PCGH
Razer Cynosa V2	Ca. € 55,-	RGB-Einzeltastenbel.	–	Nein	4 + 2-Wege-Schalter	Ja/ja (k. A.)	1,65	01/2022	www.pcgh.de/preis/2339845	
Corsair K57	Ca. € 100,-	RGB-Einzeltastenbel.	–	Ja (abnehmbar)	16	Ja/ja (k. A.)	1,67	04/2020	www.pcgh.de/preis/2117378	
Steelseries Apex 3	Ca. € 60,-	Voll, RGB-Farbraum	–	Ja (abnehmbar)	1 + Lautstärkenrad	Ja/ja (drei Profile)	1,74	07/2020	www.pcgh.de/preis/2221888	
Sharkoon Skiller SGK5	Ca. € 35,-	Voll, RGB-Farbraum	–	Ja (abnehmbar)	18 + zwei Drehräder	Ja/ja (drei Profile)	1,80	07/2020	www.pcgh.de/preis/2176206	PCGH
Mechanisch	**Preis**	**Beleuchtung**	**Anschlüsse**	**Schalter (getestet)**	**Schalter (verfüg.)**	**Makro/Speicher**	**Wertung**	**Test in**	**PCGH-Preisvergleich**	
Steelseries Apex Pro	Ca. € 200,-	RGB-Einzeltastenbel.	1 × USB 3.0	Steelseries Omnipoint	Steelseries Omnipoint	Ja/ja (k. A.)	1,16	12/2019	www.pcgh.de/preis/2067586	
Montain Everest Max	Ca. € 205,-	RGB-Einzeltastenbel.	1 × USB 2.0	MX RGB Silent Red	Alles Cherry MX RGB	Ja/ja (k. A.)	1,16	03/2021	www.pcgh.de/preis/2559412	
Razer Huntsman V3 Pro	Ca. € 290,-	RGB-Einzeltastenbel.	keine	Analog Optical Gen. 2	Analog Optical Gen. 2	Ja/ja (k. A.)	1,16	04/2024	www.pcgh.de/preis/2527723	
Asus ROG Claymore II	Ca. € 220,-	RGB-Einzeltastenbel.	2 × USB 2.0	Asus ROG RX Red opt.	Asus ROG RX Red/Blue	Ja/ja (k. A.)	1,17	06/2021	www.pcgh.de/preis/2900208	
Razer Black Widow V4 Pro	Ca. € 240,-	RGB-Einzeltastenbel.	1 × USB 2.0	Razer mechan. Yellow	Razer mechan. Green	Ja/ja (k. A.)	1,18	04/2023	www.pcgh.de/preis/2818184	
Corsair K100 Air Wireless	Ca. € 265,-	RGB-Einzeltastenbel.	Schnurlos (2 Modi)	Cherry MX ULP Tactile	Cherry MX ULP Tactile	Ja/ja (8 MB)	1,18	12/2022	www.pcgh.de/preis/2775959	
Razer Deathstalker V2 Pro	Ca. € 190,-	RGB-Einzeltastenbel.	Schnurlos (2 Modi)	Low Profile Optical	Low Profile Optical	Ja/ja (k.A.)	1,18	02/2023	www.pcgh.de/preis/2665350	
Asus ROG Strix Flare II Animate	Ca. € 220,-	RGB-Einzeltastenbel.	1 × USB 2.0	Asus ROG NX Red	Asus ROG NX Red	Ja/ja (k.A.)	1,18	02/2023	www.pcgh.de/preis/2465972	PCGH
Razer Huntsman V2 Analog	Ca. € 175,-	RGB-Einzeltastenbel.	1 × USB 3.0	Razer Analog Optical	Razer Analog Optical	Ja/ja (k.A.)	1,19	06/2021	www.pcgh.de/preis/2387270	
Corsair K70 Max	Ca. € 190,-	RGB-Einzeltastenbel.	Keine	Corsair MGX Switches	Corsair MGX Switches	Ja/ja (8 MB)	1,26	11/2023	www.pcgh.de/preis/3000397	
MSI Vigor GK71 Sonic	Ca. € 120,-	RGB-Einzeltastenbel.	Keine	Kailh (MSI) Sonic Red	Kailh (MSI) Sonic Blue	Ja/ja (k.A.)	1,29	08/2023	www.pcgh.de/preis/2796976	PCGH

Einkaufsführer SSDs & Festplatten

Preise: Stand 09.02.2024

PCGH PREIS-LEISTUNGS-TIPP PCGH SPAR-TIPP

Solid State Drives

PCI-Express 5.0	Preis	Kapazität bin./dez.	Transfer R/W AS-SSD	Kopieren 10/120 GiB	Herstellergarantie	Wertung	Test in	PCGH-Preisvergleich
Crucial T700	Ca. € 330,-	1.863 GiB/2.000 GB	8.523/9.296 MB/s	14 Sek., 33 Sek.	5 Jahre/1200 TB	1,42*	07/2023	www.pcgh.de/preis/2934163
Seagate Firecuda SSD 540	Ca. € 310,-	1.863 GiB/2.000 GB	7.317/9.157 MB/s	16 Sek., 45 Sek.	5 Jahre/2000 TB	1,44*	Online	www.pcgh.de/preis/2974796
Corsair MP700 Pro	Ca. € 330,-	1.863 GiB/2.000 GB	8.912/9.558 MB/s	14 Sek., 37 Sek.	5 Jahre/1.400 TB	1,44*	03/2023	www.pcgh.de/preis/3060489
Gigabyte Aorus Gen5 12000	Ca. € 320,-	1.863 GiB/2.000 GB	8.718/9.034 MB/s	13 Sek., 34 Sek.	5 Jahre/1.400 TB	1,44*	03/2023	www.pcgh.de/preis/3014907
PCI-Express 4.0	**Preis**	**Kapazität bin./dez.**	**Transfer R/W AS-SSD**	**Kopieren 10/120 GiB**	**Herstellergarantie**	**Wertung**	**Test in**	**PCGH-Preisvergleich**
PCGH Corsair MP600 Pro XT	Ca. € 170.-	1.863 GiB/2.000 GB	3366/5801 MB/s	32,7 Sek., 61,4 Sek.	5 Jahre/ 1400 TB	1,33	Online	www.pcgh.de/preis/2598363
Seagate Firecuda 530	Ca. € 400,-	1.863 GiB/2.000 GB	3197/5777 MB/s	35 Sek., 64 Sek.	5 Jahre/2.550 TB	1,34	04/2022	www.pcgh.de/preis/2551050
Corsair MP600 Pro	Ca. € 180,-	1.863 GiB/2.000 GB	3304/5837 MB/s	33,9 Sek., 68,1 Sek.	5 Jahre/ 1400 TB	1,35	05/2021	www.pcgh.de/preis/2465260
Western Digital WD Black SN850X	Ca. € 380,-	1.863 GiB/2.000 GB	3470/5070 MB/s	33 Sek., 68,8 Sek.	5 Jahre/ 600 TB	1,40	02/2021	www.pcgh.de/preis/2401297
Samsung SSD 980 Pro	Ca. € 80,-	931 GiB/1.000 GB	3206/3721 MB/s	36,2 Sek., 107 Sek.	5 Jahre/ 600 TB	1,48	pcgh.de	www.pcgh.de/preis/2361123
Gigabyte Aorus NVMe Gen4 SSD	Ca. € 130,-	1.907 GiB/2.048 GB	2484/3977 MB/s	34 Sek., 88,4 Sek.	5 Jahre/ 3600 TB	1,45	12/2019	www.pcgh.de/preis/2094099
Patriot Viper VP4100	Ca. € 245,-	954 GiB/1.024 GB	2398/3917 MB/s	34 Sek., 82 Sek.	5 Jahre/ 1800 TB	1,46	12/2019	www.pcgh.de/preis/2138062
Corsair MP600	Ca. € 140,-	931 GiB/1.024 GB	2138/3908 MB/s	32 Sek., 90 Sek.	5 Jahre/ 1800 TB	1,48	12/2019	www.pcgh.de/preis/2080861
Adata Legend 960	Ca. € 80,-	954 GiB/1024 GB	5799/5514 MB/s	23 Sek., 66 Sek.	5 Jahre/780 TB	1,65*	05/2023	www.pcgh.de/preis/2791615
HP SSD EX950	Ca. € 260,-	1.863 GiB/2.000 GB	2105/2728 MB/s	41,1 Sek., 120 Sek.	5 Jahre/ 1400 TB	1,66	05/2021	www.pcgh.de/preis/2014541
Lexar NM800 Pro	Ca. € 80,-	1.907 GiB/2048 GB	5975/5408 MB/s	18 Sek., 63 Sek.	5 Jahre/2000 TB	1,57*	05/2023	www.pcgh.de/preis/2842856
Lexar NM710	Ca. € 100,-	1.907 GiB/2048 GB	4077/4006 MB/s	20 Sek., 68,3 Sek.	5 Jahre/1200 TB	1,70*	Online	www.pcgh.de/preis/2891626
Solidigm P44 Pro	Ca. € 95,-	954 GiB/1024 GB	6020/5689 MB/s	37 Sek., 63 Sek.	5 Jahre/750 TB	1,71*	05/2023	www.pcgh.de/preis/2845166
Western Digital WD Blue SN580	Ca. € 50,-	931 GiB/1000 GB	2948/3349 MB/s	20 Sek., 62 Sek.	5 Jahre/600 TB	1,73*	10/2023	www.pcgh.de/preis/2975634
PCI-Express 3.0	**Preis**	**Kapazität bin./dez.**	**Transfer R/W AS-SSD**	**Kopieren 10/120 GiB**	**Herstellergarantie**	**Wertung**	**Test in**	**PCGH-Preisvergleich**
Western Digital WD Black AN1500	Ca. € 460,-	1.863 GiB/2.000 GB	3249/4164 MB/s	37,1 Sek., 80,9 Sek.	5 Jahre/ 800 TB	1,45	05/2021	www.pcgh.de/preis/2405831
Gigabyte AORUS RAID SSD	N. Verf.	1.863 GiB/2.000 GB	2161/2937 MB/s	34,5 Sek., 100 Sek.	5 Jahre/ 2800 TB	1,58	06/2020	www.pcgh.de/preis/2319620
PNY CS3030	Ca. € 165,-	954 GiB/1.024 GB	2118/2894 MB/s	45,2 Sek., 207 Sek.	5 Jahre/ 1665 TB	1,64	05/2021	www.pcgh.de/preis/1991316
HP SSD EX950	Ca. € 130,-	1.863 GiB/2.000 GB	2105/2728 MB/s	41,1 Sek., 120 Sek.	5 Jahre/ 1400 TB	1,66	05/2021	www.pcgh.de/preis/2014541
Western Digital WD Black SN750	Ca. € 130,-	954 GiB/1.024 GB	2082/2140 MB/s	37 Sek., 105 Sek.	5 Jahre/ 600 TB	1,66	12/2019	www.pcgh.de/preis/1969746
Samsung SSD 970 Evo Plus	Ca. € 85,-	931 GiB/1.000 GB	2008/2798 MB/s	34 Sek., 168 Sek.	5 Jahre/ 600 TB	1,69	pcgh.de	www.pcgh.de/preis/1972735
Samsung SSD 980	Ca. € 80,-	931 GiB/1.000 GB	2130/2314 MB/s	42 Sek., 101 Sek.	5 Jahre/ 600 TB	1,70	05/2021	www.pcgh.de/preis/2485468
LC Power Phenom Pro	N. Verf.	954 GiB/1.024 GB	2043/2873 MB/s	37,4 Sek., 130 Sek.	5 Jahre/ - TB	1,72	pcgh.de	www.pcgh.de/preis/2366291
Corsair MP400	Ca. € 585,-	3.815 GiB/4.096 GB	2334/2769 MB/s	37,1 Sek., 114 Sek.	5 Jahre/ 800 TB	1,72	05/2021	www.pcgh.de/preis/2378650
Lexar NM620	Ca. € 90,-	1.907 GiB/2.048 GB	2772/2415 MB/s	24 Sek., 96 Sek.	5 Jahre/1000, TB	1,74*	Online	www.pcgh.de/preis/2661656
Kingston KC2500	N. Verf.	931 GiB/1.000 GB	2232/2662 MB/s	36,1 Sek., 113 Sek.	5 Jahre/ 600 TB	1,76	10/2020	www.pcgh.de/preis/2279821
Adata XPG S40G	Ca. € 60,-	954 GiB/1.024 GB	2328/1729 MB/s	42,6 Sek., 99,4 Sek.	5 Jahre/ 640 TB	1,76	10/2020	www.pcgh.de/preis/2087602
Patriot Viper VPR100	Ca. € 130,-	954 GiB/1.024 GB	2321/2851 MB/s	37,2 Sek., 206 Sek.	5 Jahre/ 1600 TB	1,77	10/2020	www.pcgh.de/preis/2202135
Crucial P5 SSD	Ca. € 150,-	931 GiB/1.000 GB	2199/2942 MB/s	39,7 Sek., 372 Sek.	5 Jahre/ 600 TB	1,77	10/2020	www.pcgh.de/preis/2287918
Toshiba/Kioxia RC500	N. Verf	466 GiB/500 GB	1371/1563 MB/s	35,4 Sek., 277 Sek.	5 Jahre/ 200 TB	1,83	pcgh.de	www.pcgh.de/preis/2166240
Adata XPG Spectrix S20G	Ca. € 60,-	931 GiB/1.000 GB	1703/1697 MB/s	44,9 Sek., 186 Sek.	5 Jahre/ 600 TB	1,86	05/2021	www.pcgh.de/preis/2455908
Silicon Power P34A60	Ca. € 60,-	954 GiB/1.024 GB	1505/1545 MB/s	44,5 Sek., 170 Sek.	5 Jahre/ 600 TB	1,89	pcgh.de	www.pcgh.de/preis/2196810
Kioxia Exceria SSD	Ca. € 55,-	931 GiB/1.000 GB	1372/1590 MB/s	39 Sek., 430 Sek.	5 Jahre/ 400 TB	1,95	10/2020	www.pcgh.de/preis/2273340
Western Digital WD Blue SN550	Ca. € 60,-	466 GiB/500 GB	1811/1743 MB/s	52,6 Sek., 322 Sek.	3 Jahre/ 1600 TB	2,00	pcgh.de	www.pcgh.de/preis/2195073
SATA III 6 GBit/s	**Preis**	**Kapazität bin./dez.**	**Transfer R/W AS-SSD**	**Kopieren 10/120 GiB**	**Herstellergarantie**	**Wertung**	**Test in**	**PCGH-Preisvergleich**
Crucial MX500	Ca. € 70,-	931 GiB/1.000 GB	445/459 MB/s	73 Sek., 472 Sek.	5 Jahre/ 360 TB	2,04	07/2018	www.pcgh.de/preis/1745357
Samsung SSD 870 Evo	Ca. € 330,-	3.725 GiB/4.000 GB	550/486 MB/s	66,9 Sek., 482 Sek.	5 Jahre/ 2400 TB	2,14	05/2021	www.pcgh.de/preis/2458832
Crucial MX500	Ca. € 35,-	466 GiB/500 GB	445/475 MB/s	72 Sek., 473 Sek.	5 Jahre/ 180 TB	2,15	07/2018	www.pcgh.de/preis/1745351
Teamgroup T-For. Delta MAX RGB SSD	Ca. € 85,-	466 GiB/500 GB	483/448 MB/s	78,7 Sek., 512 Sek.	5 Jahre/ 120 TB	2,21	01/2020	www.pcgh.de/preis/2123067
PCGH Patriot P210	Ca. € 105,-	1.907 GiB/2.048 GB	490/429 MB/s	83,6 Sek., 544 Sek.	3 Jahre	2,43	10/2020	www.pcgh.de/preis/2325311
Kioxia Exceria SATA SSD	Ca. € 60,-	894 GiB/960 GB	433/447 MB/s	107 Sek., 308 Sek.	3 Jahre/ 240 TB	2,46	10/2020	www.pcgh.de/preis/2273348
Samsung SSD 870 QVO	Ca. € 500,-	7.451 GiB/8.000 GB	489/457 MB/s	119 Sek., 972 Sek.	3 Jahre/ 2880 TB	2,51	pcgh.de	www.pcgh.de/preis/2307522

*Neues Test- und Wertungssystem mit PCI Express 5.0

Festplatten (3,5 Zoll)

	Preis	Kapazität bin./dez.	U/min	Lautheit Leerl./Zugr.	Zugriffszeit L/S*	Transfer L/S*	Wertung	Test in	PCGH-Preisvergleich
Seagate Ironwolf NAS HDD, 16 TB	Ca. € 500,-	14.901 GiB/16.000 GB	7.200	0,2/0,4 Sone	11,8/5,3 ms	208/209 MB/s	1,62	09/2019	www.pcgh.de/preis/2068671
Seagate Barracuda Pro, 14 TB	N. Verf.	13.039 GiB/14.000 GB	7.200	0,1/1,4 Sone	14,2/5,9 ms	201/200 MB/s	1,66	04/2019	www.pcgh.de/preis/1870922
Seagate Ironwolf NAS HDD, 10 TB	Ca. € 320,-	9.313 GiB/10.000 GB	7.200	0,6/1,1 Sone	14,8/7,23 ms	188/186 MB/s	1,81	06/2017	www.pcgh.de/preis/1479598
Western Digital Black, 6 TB	Ca. € 260,-	5.586 GiB/6.000 GB	7.200	0,5/1,1 Sone	12,4/1,4 ms	179/177 MB/s	1,83	04/2019	www.pcgh.de/preis/1758104
Toshiba X300, 10 TB	Ca. € 245,-	9.313 GiB/10.000 GB	7.200	0,6/1,0 Sone	13,5/5,4 ms	192/185 MB/s	1,91	04/2019	www.pcgh.de/preis/1802069
Toshiba N300, 10 TB	Ca. € 220,-	9.313 GiB/10.000 GB	7.200	0,5/0,8 Sone	13,7/5,4 ms	190/183 MB/s	1,93	04/2019	www.pcgh.de/preis/1802075
Toshiba N300, 6 TB	Ca. € 230,-	5.586 GiB/6.000 GB	7.200	1,1/1,6 Sone	12,0/13,4 ms	167/163 MB/s	1,90	06/2017	www.pcgh.de/preis/1562775

* L/S: Lesen und Schreiben

Einkaufsführer Gehäuse, Netzteile & Sound

Preise: Stand 09.02.2024

PCGH PREIS-LEISTUNGS-TIPP PCGH SPAR-TIPP

Gehäuse

Midi-Gehäuse (altes Testsystem)	Format, Volumen	Preis	Lüfterplätze	Enthaltene Lüfter	Lautheit frontal/schräg*	(CPU/GPU/Innenraum)*	Wertung	Test in	PCGH-Preisvergleich
Fractal Design Define 7	Midi-Tower, 62,2 L	Ca. € 160,-	8× 140 mm, 9× 120 mm	3× 140 mm	1,2/1,2 Sone	65/71/42 °C	1,82	08/2020	www.pcgh.de/preis/2239825
Lian Li Lancool II Mesh Perf.	Midi-Tower, 54,1 L	Ca. € 120,-	5× 140 mm, 1× 120 mm	2× 140 mm, 1× 120 mm	2,0/2,1 Sone	61/71/34 °C	2,26	02/2021	www.pcgh.de/preis/2672592
Montech Air 1000 Premium	Midi-Tower, 45,3 L	Ca. € 95,-	5× 140 mm, 3× 120 mm	3× 140 mm, 1× 120 mm	2,4/2,2 Sone	63/71/41 °C	2,37	01/2022	www.pcgh.de/preis/2876840

* System: Intel Core i7-6700K, Asus Z170I, Gigabyte Geforce GTX 1070 OC Edition, 16 GiB DDR4-2133-RAM, Thermalright AXP-100, Seasonic Focus+ Gold PCGH-Edition 550 W, Umgebungstemperatur: 24 °C. Altes Wertungssystem der PCGH 02/2017.

Midi- und Big-Tower (neues Testsystem)	Format, Volumen	Preis	Radiator-Kombination	Enthaltene Lüfter	Lautheit frontal/schräg*	(CPU/GPU/Innenraum)*	Wertung	Test in	PCGH-Preisvergleich
Lian Li Lancool III RGB	Midi-Tower, 65,5 L	Ca. € 175,-	Sehr gut (360/360/360)	4× 140 mm	2,1/1,8 Sone	65/62/41 °C	1,24	03/2024	www.pcgh.de/preis/2770574 PCGH
Be Quiet Dark Base Pro 901	Big-Tower, 87,1 L	Ca. € 290,-	Sehr gut (420/360/140)	3× 140 mm	1,8/1,6 Sone	70/64/42 °C	1,33	09/2023	www.pcgh.de/preis/2966228
Asus ROG Hyperion GR701	Big-Tower, 112,9 L	Ca. € 390,-	Sehr gut (420/420/360/140)	4× 140 mm	1,9/2,0 Sone	69/64/43 °C	1,48	09/2023	www.pcgh.de/preis/2905415
Endorfy Arx 700 Air	Midi-Tower, 58,0 L	Ca. € 110,-	Sehr gut (360/360/120)	5× 140 mm	2,0/1,8 Sone	66/63/41 °C	1,52	03/2024	www.pcgh.de/preis/2956388 PCGH
Be Quiet Pure Base 500 FX	Midi-Tower, 48,3 L	Ca. € 125,-	Gut (360/240/140)	3× 120 mm, 1× 140 mm	2,2/2,0 Sone	64/64/40 °C	1,74	07/2023	www.pcgh.de/preis/2774026
Montech Sky Two	Midi-Tower, 45,3 L	Ca. € 105,-	Befriedigend (360/120)	4× 120 mm	1,8/2,2 Sone	70/66/44 °C	1,93	07/2023	www.pcgh.de/preis/2867380
LC-Power 804B Obsession X	Midi-Tower, 45,8 L	Ca. € 65,-	Sehr gut (360/360/120)	3× 140 mm, 1× 120 mm	2,3/2,4 Sone	71/65/46 °C	2,16	07/2023	www.pcgh.de/preis/2795943 PCGH
Cooler Master Qube 500 Flat.	Modular, 38,9 L	Ca. € 90,-	Befriedigend (280/240/120)	1× 120 mm	3,0/2,4 Sone	75/65/48 °C	2,22	03/2024	www.pcgh.de/coolerqube500
Fractal North TG	Midi-Tower, 44,9 L	Ca. € 140,-	Gut (360/240/140)	2× 140 mm	2,7/2,3 Sone	72/64/45 °C	2,34	11/2023	www.pcgh.de/preis/2861682
Fractal Pop Air RGB	Midi-Tower, 46,0 L	Ca. € 95,-	Befriedigend (280/240/120)	3× 120 mm	2,7/2,2 Sone	73/65/46 °C	2,40	07/2023	www.pcgh.de/preis/2760718

* System: Intel Core i7-12700K (PL1/2: 160 W), MSI MEG Z690 Unify, Asus TUF RTX 3080 12G, 32 GiB DDR5-5600 Corsair Vengeance, Scythe Fuma 2 Rev. B, Seasonic Focus PX-850 (ohne Hybrid-Modus). Umgebungstemperatur: 22 °C. Neues Wertungssystem ab der PCGH 07/2023 (altes und neues Verfahren nicht direkt vergleichbar). Gewichtete Temperaturen des Szenario 1 mit normierten Gehäuse-Lüftern auf 1,2 Sone. Lautheitwerte unter Spielelast im Szenario 2. Mehr im vollwertigen Test.

Mini-Gehäuse (Mini-ITX)	Format, Volumen	Preis	Lüfterplätze	Enthaltene Lüfter	Lautheit frontal/schräg**	(CPU/GPU/Innenraum)**	Wertung	Test in	PCGH-Preisvergleich
Cooler Master NR200P	Mini-ITX, 20,3 L	Ca. € 80,-	4× 120 mm, 2× 140 mm	2× 120 mm	3,0/3,2 Sone	71/66/41 °C	2,08	09/2022	www.pcgh.de/preis/2330820 PCGH
Jonsplus i100 Pro	Mini-ITX, 25,9 L	Ca. € 90,-	3× 120 mm, 3× 120/2× 140 mm	–	2,6/2,8 Sone	75/67/48 °C	2,21	09/2022	www.pcgh.de/Jonspli100Pro
Hyte Revolt 3	Mini-ITX, 18,4 L	Ca. € 125,-	2× 140 mm	–	2,2/2,8 Sone	70/67/45 °C	2,33	09/2022	www.pcgh.de/preis/2676698

** System: Intel Core i7-12700K (PL1/2: 160 W), Asus ROG Strix B660-i, Asus TUF RTX 3080 12G,32 GiB DDR5-5600 Corsair Vengeance, Alphacool Eisbaer LT 240, Seasonic Focus SGX-750 (SFX). Umgebungstemperatur: 24 °C. Temperatur- und Lautheitswerte unter Spielelast mit Standard-Lüftersteuerung, weitere Werte und Details im entsprechenden Test einsehbar. Neues Test-/Wertungssystem für Mini-Gehäuse der PCGH 09/2022 (altes und neues Verfahren nicht direkt vergleichbar).

Netzteile (mit ATX 3.0)

1.000 Watt als Vergleichsbasis	Preis	PCI-E-8-Pol | 12VHPWR | ATX-Mainboard*	80 Plus	Lautheit**	Effizienz***	Wertung	Test in	PCGH-Preisvergleich
Asus ROG Strix 1000G Aura Gaming	Ca. € 220,-	4× (67,5 cm) | 600 W (66,5 cm) | 59,5 cm	Gold	0/0/0/0,2/0,6 Sone	87/91/93/91 %	1,22	09/2023	www.pcgh.de/preis/2863233
Corsair HX1000i 2023	Ca. € 200,-	4× (75,5 cm) | 450 W (64,5 cm) | 64,0 cm	Platinum	0/0/0,1/0,6/2,3 Sone	90/93/94/91 %	1,22	01/2024	www.pcgh.de/preis/2949218
FSP Hydro Ti Pro	Ca. € 250,-	5× (78,0 cm) | 600 W (69,5 cm) | 58,0 cm	Titanum	0/0/0/0,2–3,0/0,3 Sone	92/95/95/93 %	1,22	01/2024	www.pcgh.de/preis/2948284
MSI MPG A1000G PCIE5	Ca. € 160,-	6× (73,5 cm) | 600 W (60,0 cm) | 60,5 cm	Gold	0/0/0,1/1,1/2,8 Sone	88/92/93/90 %	1,28	09/2023	www.pcgh.de/preis/2815736
Corsair RM1000x Shift	Ca. € 195,-	7× (72,5 cm) | 450 W (64,0 cm) | 60,5 cm	Gold	0/0/0/0,7/1,9 Sone	87/91/93/90 %	1,35	09/2023	www.pcgh.de/preis/2888904
Enermax Revolution D.F. X	Ca. € 160,-	4× (78,0 cm) | 600 W (60,0 cm) | 64,5 cm	Gold	0/0,7/0,8/1,4/2,8 Sone	92/94/93/90 %	1,40	01/2024	www.pcgh.de/preis/2991120
Thermaltake Toughpower GF3	Ca. € 150,-	4× (63,0 cm) | 450 W (59,5 cm) | 59,5 cm	Gold	0/0/0,1/1,2/4,3 Sone	88/91/92/90 %	1,43	09/2023	www.pcgh.de/preis/2807935
Be Quiet Pure Power 12 M	Ca. € 155,-	4× (61,0 cm) | 600 W (59,5 cm) | 54,5 cm	Gold	0,2/0,2/0,2/0,4/1,7 Sone	89/92/93/90 %	1,51	09/2023	www.pcgh.de/preis/2884016

* Kabellängen mit gemessener „bis zu ca."-Angabe. 12VHPWR-Codierung bei Corsair: 600 W. ** Sone im 50-cm-Abstand zum Lüfter unter gemessener Drehzahl der Laststufen, mit Beachtung des Passivbereichs, unter 10/20/50/80/100 % Last des Netzteils. *** Unter 10/20/50/100 % Last. | Bemerkung: Werte und Kabelausstattung können bei anderen Wattklassen (derselben Serie) abweichen, prüfen Sie daher genau nach. Mehr Infos, Rechner und Hilfestellungen unter www.pcgh.de/netzteile.

Soundkarten

Soundkarten intern	Preis	Kanäle/Abtastrate	DAC/SNR (Kopfhörer)	Kopfhörerverstärker	Dolby Digital Live/DTS Connect	Besonderheiten u. a.	Wertung	Test in	PCGH-Preisvergleich
Creative Sound Blaster AE-9	Ca. € 300,-	Bis 5.1/32 Bit bei 384 kHz	ESS9038/129 dB	Ja, „Xamp"	Ja/ja	Ges. Op-Amps, extern. Modul	1,37	11/2019	Non-PE exkl. bei Creative verfügb.!
Creative Sound Blaster AE-7	Ca. € 175,-	Bis 7.1/32 Bit bei 384 kHz	ESS9018/127 dB	Ja, „Xamp"	Ja/ja	Externes Bedien-Modul	1,51	11/2019	www.pcgh.de/preis/2094469
Creative S. Blaster X AE-5 Plus	Ca. € 120,-	Bis 5.1/32 Bit bei 384 kHz	ES9016K2M/122 dB	Ja, LM4562	Ja/nein	RGB-Beleuchtung	1,98	07/2020	www.pcgh.de/preis/2275083
Soundkarten extern	**Preis**	**Kanäle/Abtastrate**	**DAC/SNR (Kopfhörer)**	**Kopfhörerverstärker**	**Dolby Digital Live/DTS Connect**	**Besonderheiten u. a.**	**Wertung**	**Test in**	**PCGH-Preisvergleich**
Creative Sound Blaster X G6	Ca. € 110,-	Bis 7.1/32 Bit bei 384 kHz	CS43131/130 dB	Ja, CS43131	Ja/nein	Auch abseits des PCs nutzbar	1,75	11/2019	www.pcgh.de/preis/1874295
Creative Sound Blaster X3	Ca. € 120,-	Bis 7.1/32 Bit bei 384 kHz	AK4458VN/115 dB	Ja, Dual-Amp	Ja/nein	MAC- und PS4-Support (eing.)	1,80	07/2020	www.pcgh.de/preis/2171277
Asus Xonar U7 MKII	Ca. € 75,-	Bis 7.1/24 Bit bei 192 kHz	CS4398/114 dB	Ja, CS4398	Nein/nein	Mikr.-Lautstärkeregl. am Gerät	2,21	07/2020	www.pcgh.de/preis/1631776 PCGH

Headsets

Headsets	Preis	Anschlussart	Bauart	Gewicht	Impedanz	Surround	Besonderheiten	Wertung	Test in	Preisvergleich
JBL Quantum 910 Wireless	Ca. € 200,-	Funk, BT	Geschlossen, ohrumschließend	420 Gramm	32 Ohm	Ja, virtuell	ANC, Headtracking	1,39	02/2023	www.pcgh.de/preis/2798420
Steelseries Arctis Nova Pro	Ca. € 210,-	USB, Klinke	Geschlossen, ohrumschließend	300 Gramm	32 Ohm	Ja, virtuell	Potente USB-Soundkarte	1,35	02/2023	www.pcgh.de/preis/2740751
Corsair Virtuoso RGB XT	Ca. € 225,-	Funk, USB, BT, Kl	Geschlossen, ohrumschließend	400 Gramm	32 Ohm	Ja, virtuell	BT-Simultanbetrieb, Dolby Atmos	1,47	11/2021	www.pcgh.de/preis/2539487
Asus ROG Delta S	Ca. € 155,-	USB-C	Geschlossen, ohrumschließend	300 Gramm	32 Ohm	Ja, virtuell	ESS 9281 Quad-DAC, MQA-Support	1,48	06/2021	www.pcgh.de/preis/2451557
Beyerdynamic MMX 300	Ca. € 225,-	Klinke	Geschlossen, ohrumschließend	280 Gramm	32 Ohm	Nein	Teile wechselbar, handgefertigt	1,49	03/2017	www.pcgh.de/preis/1557567
Roccat Elo 7.1 Air	Ca. € 65,-	2,4-GHz-Funk	Geschlossen, ohrumschließend	350 Gramm	k.A.	Ja, virtuell	Polster optimiert für Brillenträger	1,64	02/2021	www.pcgh.de/preis/2373722 PCGH
Cooler Master CH331	Ca. € 45,-	USB-A	Geschlossen, ohrumschließend	340 Gramm	16 Ohm	Nein	Gutes Preis-Leistungsverhältnis	1,79	02/2023	www.pcgh.de/preis/2801808 PCGH

FREUNDE WERBEN. UND BELOHNT WERDEN.

PC-SPIEL KOSTENLOS ALS KEY!

Empfehlt **PCGH** weiter und freut euch über ein brandaktuelles Spiel von **GAMESPLANET!** Das Beste: Der Werber muss selbst kein Abonnent sein!

GAMESPLANET PCGH

1 **SPIEL AUSSUCHEN**
› pcgh.de/gamesplanet

2 **ABO BESTELLEN**
› pcgh.de/1-jahres-abo
› pcgh.de/2-jahres-abo

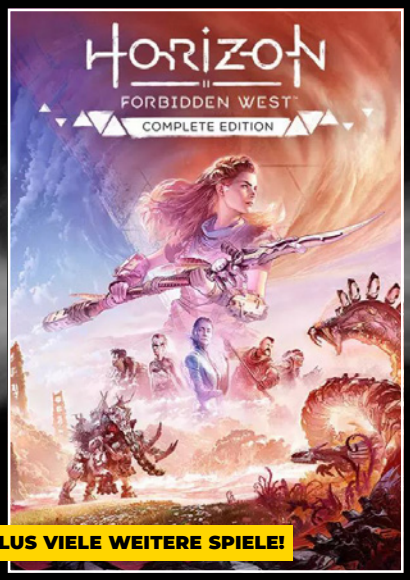
3 **KEY EINLÖSEN**
› bei Gamesplanet

PLUS VIELE WEITERE SPIELE!

› **12 AUSGABEN** PCGH DVD UND **TOP-SPIEL** GLEICH BESTELLEN:

PCGH.DE/1-JAHRES-ABO *

*1-Jahres-Abo DVD: 93,– Euro
(Stand Januar 2023)



PLUS VIELE WEITERE SPIELE!

› **24 AUSGABEN** PCGH DVD UND **TOP-SPIEL** GLEICH BESTELLEN:

PCGH.DE/2-JAHRES-ABO **

**2-Jahres-Abo DVD: 186,– Euro
(In Deutschland - Stand Januar 2023)

PCGH-ABO? DESWEGEN:

- › STARKE PREISVORTEILE
- › FRÜHER BEI EUCH ALS AM KIOSK
- › KEINE AUSGABE VERPASSEN
- › KOSTENLOSE ZUSTELLUNG PER POST
- › BEI ZAHLUNG PER BANKEINZUG SOGAR ZWEI HEFTE KOSTENLOS!

Vorschau: 05/2024

GPU-Leistung 2024*

Während Sie dies lesen, haben wir auch die Geforce RTX 3050 6GB und Radeon RX 6500 XT 8GB durchgetestet. Damit sind alle Preisbereiche zwischen rund 180 und 1.800 Euro im Kasten – Zeit für die ultimative Kaufberatung für Gaming-Grafikkarten.

Günstige CPUs ...*

Was taugen der Core i5-14400F, 14500 und 14600 im Vergleich mit günstigen Ryzens? Unser Test klärt auf.

Bild: Asrock

... und Boards*

Passend zu den Intel-Prozessoren testen und vergleichen wir erschwingliche LGA1700-Mainboards.

Weitere Themen (u. a.)*

Tests: AiO-Prozessorkühler, externe SSDs, DDR5-Speicher (Teil 2): Kits mit 32 GiB
Praxis: Musikproduktion am Rechner, Luftführung in Wakü-Gehäusen, AtlasOS

Vollversion:
Agatha Christie:
The ABC Murders

Die nächste PCGH erscheint am 5. April – JETZT IMMER FREITAGS! Abonnenten erhalten das Heft etwas früher.

* Alle Angaben und Termine ohne Gewähr! Es kann aus Aktualitätsgründen zu außerplanmäßigen Änderungen kommen.

COMPUTEC
marquard group

Ein Unternehmen der Marquard Media Group AG
Verleger Jürg Marquard

Verlag Computec Media GmbH
Dr.-Mack-Straße 83, 90762 Fürth
Telefon: 0911/2872-100
leserpost@pcgameshardware.de
www.pcgameshardware.de | www.pcghx.de

Geschäftsführer Christian Müller, Rainer Rosenbusch

Brand/Editorial Director (V.i.S.d.P.) Thilo Bayer (tb), verantwortlich für den redaktionellen Inhalt, Adresse siehe Verlagsanschrift

Leitende Redakteure Raffael Vötter (Print, rv), Andreas Link (Online, al), Manuel Christa (Video, mc), Veronika Maucher (PCGH Ratgeber)
Redaktion Richard Engel (re), Jan Hauck (jh), Oliver Jäger (oj), Felix Kellig (fk), David Ney (dn), Santana Raus (sr), Philipp Reuther (pr), Frank Stöwer (fs), Torsten Vogel (tv)
Mitarbeiter dieser Ausgabe Tristan Hesser (th)
Layout Frank Pfründer (Ltg.), Alexandra Böhm
Layoutkoordination Alexandra Böhm
Titelgestaltung Frank Pfründer
Fotografie Heft tb, mc, re, jh, oj, fk, al, dn, fp, sr, pr, fs, rv, tv, dw
Bildnachweis Sofern nicht anders angegeben: PC Games Hardware
DVD-Produktion Thomas Dziewiszek

Produktion, Vertrieb, Abonnement Martin Closmann (Ltg.), Uwe Hönig
Marketing Simon Schmid

www.pcgameshardware.de

Brand/Editorial Director Thilo Bayer
Redaktion Manuel Christa, Richard Engel, Oliver Jäger, Felix Kellig, Andreas Link, David Ney, Santana Raus, Philipp Reuther, Frank Stöwer, Torsten Vogel, Raffael Vötter
Head of Audience & Content Development Andreas Herzog
PCGH Gear Biseth Chhan (Produkt-/Marketing-Manager)
PCGH-Ratgeber Veronika Maucher (Ltg.), Frank Stöwer
Entwicklung Markus Wollny (Ltg.), René Giering, Tobias Hartlehnert, Christian Strzelczyk
Produktmanagement Aykut Arik
Webdesign Herbert Haida, Daniel Popa

Anzeigen
CMS Media Services GmbH, Dr.-Mack-Straße 83, 90762 Fürth

Sales Director
Jens-Ole Quiel: Tel.: +49 911 2872-253; jens-ole.quiel@computec.de

Anzeigenberatung Print / Digital
Alto Mair: Tel.: +49 911 2872-144; alto.mair@computec.de
Bernhard Nusser: Tel.: +49 911 2872-254; bernhard.nusser@computec.de

Verantwortlich für den Anzeigenteil
Franziska Behme, Adresse siehe Verlagsanschrift

E-Commerce & Affiliate Daniel Waadt (Head of E-Commerce & Affiliate), Tobias Billmeier, Benjamin Gründken, Vitalij Lowski, Claus Ludewig, Maximilian Steffen, Thomas Szedlak, Stephan Wilke, Martin Deiß
Creation & Services Wolfgang Fischer (Head of Creation & Services), Jan Weingarten
Corporate Publishing Uwe Hönig (Head of Corporate Publishing)

Anzeigenberatung Online Ströer Digital Media GmbH, Kehrwieder 8-9, 20457 Hamburg
Tel.: +49 40 – 468 567-100
www.stroeer.de, kontakt@stroeer.de

Anzeigendisposition Franziska Behme, Sandra Boldt, anzeigen@computec.de
Datenübertragung via E-Mail: anzeigen@computec.de

Es gelten die Mediadaten Nr. 37 (01/2024)

Abonnement – http://abo.pcgameshardware.de
Die Abwicklung (Rechnungsstellung, Zahlungsabwicklung und Versand) erfolgt durch DPV Deutscher Pressevertrieb GmbH als leistender Unternehmer.

Post-Adresse:
Leserservice Computec, 20080 Hamburg, Deutschland
Ansprechpartner für Reklamationen ist Ihr Computec-Team unter:

Deutschland
E-Mail: computec@dpv.de, Tel.: 0911-99399098, Fax: 01805-8618002*
Support: Montag 07:00–20:00 Uhr, Dienstag–Freitag 07:30–20:00 Uhr, Samstag 09:00–14:00 Uhr
* (0,14 €/Min. aus dem dt. Festnetz, max. 0,42 €/Min. aus dem dt. Mobilfunk)

Österreich, Schweiz und weitere Länder:
E-Mail: computec@dpv.de, Tel: +49-911-99399098, Fax: +49-1805-8618002
Support: Montag 07:00–20:00 Uhr, Dienstag–Freitag 07:30–20:00 Uhr, Samstag 09:00–14:00 Uhr

Einzelversand/Nachbestellung
Online: www.pcgh.de/go/shop, E-Mail: computec@dpv.de, Tel.: 0911-99399098 , Fax: 01805-8618002*
* (0,14 €/Min. aus dem dt. Festnetz, max. 0,42 €/Min. aus dem dt. Mobilfunk)

ISSN/Vertriebskennzeichen PC Games Hardware: 1616-6922 / B 53384

Vertrieb: DMV Der Medienvertrieb GmbH & Co. KG, Meßberg 1, 20086 Hamburg, Internet: www.dpv.de
Druck: EDS Zrinyi Zrt., Nádas st. 8., H-2600 Vác Ungarn

COMPUTEC MEDIA ist nicht verantwortlich für die inhaltliche Richtigkeit der Anzeigen und übernimmt keinerlei Verantwortung für in Anzeigen dargestellte Produkte und Dienstleistungen. Die Veröffentlichung von Anzeigen setzt nicht die Billigung der angebotenen Produkte und Service-Leistungen durch COMPUTEC MEDIA voraus. Sollten Sie Beschwerden zu einem unserer Anzeigenkunden, seinen Produkten oder Dienstleistungen haben, möchten wir Sie bitten, uns dies schriftlich mitzuteilen. Schreiben Sie unter Angabe des Magazins, in dem die Anzeige erschienen ist, inkl. der Ausgabe und der Seitennummer an: CMS Media Services GmbH, Franziska Behme, Anschrift siehe oben.

Einsendungen Manuskripte und Programme:
Mit der Einsendung von Manuskripten jeder Art gibt der Verfasser die Zustimmung zur Veröffentlichung in den von der Verlagsgruppe herausgegebenen Publikationen. Urheberrecht: Alle in PCGH veröffentlichten Beiträge bzw. Datenträger sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Reproduktion oder Nutzung bedarf der vorherigen, ausdrücklichen und schriftlichen Genehmigung des Verlags.

marquard group

Deutschland:
4PLAYERS, BUFFED, GAMESWORLD, GAMEZONE, GOLEM, LINUX-COMMUNITY, LINUX-MAGAZIN, LINUXUSER, N-ZONE, PC GAMES, PC GAMES HARDWARE, PC GAMES MMORE, PLAY 5, RASPBERRY PI GEEK, VIDEOGAMESZONE

Marquard Group Hungary:
JOY, JOY-NAPOK, INSTYLE, INSTYLE MEN, ÉVA, RUNNER'S WORLD

MANUEL
PCGH
Notebook-Nerd

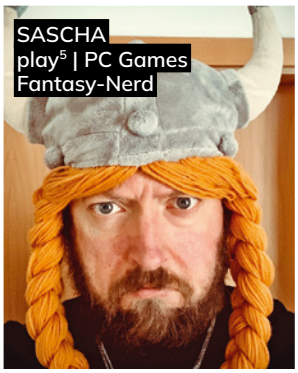
LUKAS
Games Group
SciFi-Nerd

VERONIKA
E-Commerce
CosPlay-Nerd

JOHANNES
N-Zone
Nintendo-Nerd

MATTHIAS
PC Games
Video-Nerd

SANTI
PCGH
Video-Nerd


SASCHA
play5 | PC Games
Fantasy-Nerd

TANJA
PC Games MMore
MMORPG-Nerd

Wir lieben es.

Wir leben es.

- Lieblingsthemen: Gaming. IT. Entertainment.
- Mehr Stories. Mehr Hintergründe. Mehr Herz.
- Gründlicher. Übersichtlicher. Unterhaltsamer.
- Magazine. Apps. Webseiten. Streams. Podcasts. Und mehr.

shop.computec.de | Oder in eurem Store nach dem Magazin-Namen suchen: Available on the App Store | JETZT BEI Google Play

Computec Media. Von Nerds für Nerds.

Folgt uns:

COMPUTEC
marquard group

WIEDER AM FALSCHEN ENDE GESPART?

INKLUSIVE
Gutschein-Code
PCGH
SONDERHEFT

... nicht mit carbonite ultra

DIE PREMIUM-WÄRMELEITPASTE
FÜR GAMER!

www.pcgh-gear.de