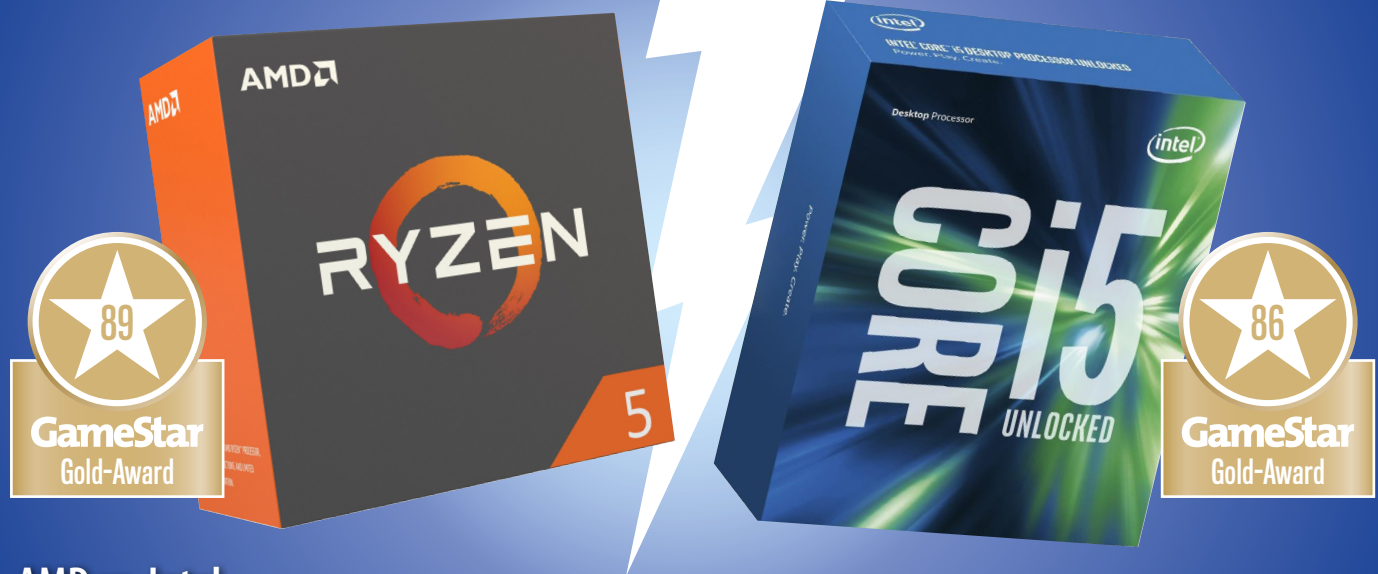




AMD vs. Intel

CORE I5 ODER RYZEN 5?

AMD bringt Bewegung in den Prozessor-Markt: Der neue Ryzen 5 1600X tritt in der Mittelklasse gegen die etablierte Intel-Konkurrenz in Form des Core i5 7600K an. Wer hat bei den Spiele-Benchmarks die Nase vorn? Von Nils Raettig

Nur wenige Wochen nach Release von AMDs neuen Achtkern-Prozessoren Ryzen 7 testen wir mit dem Ryzen 5 1600X die erste Sechskern-CPU auf Basis der Zen-Architektur. Der Preis des Ryzen 5 1600X liegt zum Testzeitpunkt bei 270 Euro, dadurch ordnet er sich deutlich unter den Ryzen-7-Prozessoren mit zwei zusätzlichen Kernen ein, die momentan mindestens 340 Euro kosten (Ryzen 7 1700).

Der Hauptkonkurrent Intel hat zu diesen Preisen maximal Vierkern-CPU's wie den Core i5 7600K aus der aktuellen Kaby-Lake-Generation im Programm (ca. 240 Euro), den wir im Duell gegen AMDs Ryzen 5 1600X antreten lassen. Modelle mit sechs Kernen sind noch den teuren Broadwell-E- beziehungs-

weise Haswell-E-Prozessoren wie dem Core i7 6800K (ca. 420 Euro) und der Sockel 2011-3-Plattform vorbehalten.

Günstigere Sechskern-CPU's von Intel in den Preisregionen der Ryzen 5-CPU's von AMD dürften frühestens mit der Coffee-Lake-Generation Einzug im Desktopbereich halten. Dabei handelt es sich voraussichtlich um einen Refresh der Kaby-Lake-Generation in verbesserter 14-Nanometer-Fertigung. Jüngsten Meldungen zufolge soll Intel die Produktion dieser ursprünglich erst für das Jahr 2018 geplanten CPU's auf Mitte 2017 vorgezogen haben, vermutlich aufgrund des Konkurrenzdrucks, den die neuen AMD-Prozessoren ausüben.

Die Testkandidaten

Neben dem 1600X sind drei weitere Ryzen-5-CPU's erschienen, die ebenfalls alle die virtuelle Kernverdoppelung unterstützen und einen freien Multiplikator für vereinfachtes Übertakten besitzen: der Ryzen 5 1600 (249 Euro), der um 400 MHz niedriger taktet als der 1600X, der Ryzen 5 1500X (209 Euro), der neben einem niedrigeren Takt nur vier statt sechs Kerne besitzt, und zu guter Letzt der Ryzen 5 1400 (189 Euro) mit ebenfalls nur vier Kernen, der noch einmal um 300 MHz niedriger taktet als der Ryzen 5 1500X.

In diesem Test widmen wir uns zunächst nur dem Ryzen 5 1600X und dem Core i5 7600K, Tests der anderen Ryzen-5-CPU's und

	Ryzen 5 1600X	Core i5 7600K	Ryzen 7 1800X	Core i7 7700K
Kerne / Threads	6/12	4/4	8/16	4/8
Standard-Takt	3,6 GHz	3,8 GHz	3,6 GHz	4,2 GHz
Turbo-Takt	4,0 GHz	4,2 GHz	4,0 GHz	4,5 GHz
Fertigung	14 nm	14 nm	14 nm	14 nm
L2-Cache	6 x 512 KByte	4 x 256 KByte	8 x 512 KByte	4 x 256 KByte
L3-Cache	2 x 8,0 MByte	6,0 MByte	2 x 8,0 MByte	8,0 MByte
TDP	95 Watt	91 Watt	95 Watt	91 Watt
freier Multiplikator	Ja	Ja	Ja	Ja
ca. Preis	270 Euro	240 Euro	510 Euro	350 Euro



Für Total War: Warhammer gab es einen Patch, der die Leistung von AMDs neuen Ryzen-CPUs durch Optimierungen im Umgang mit den virtuellen Threads etwas verbessern konnte. Der Ryzen 5 und der Core i5 liegen in diesem Spiel damit fast gleichauf.

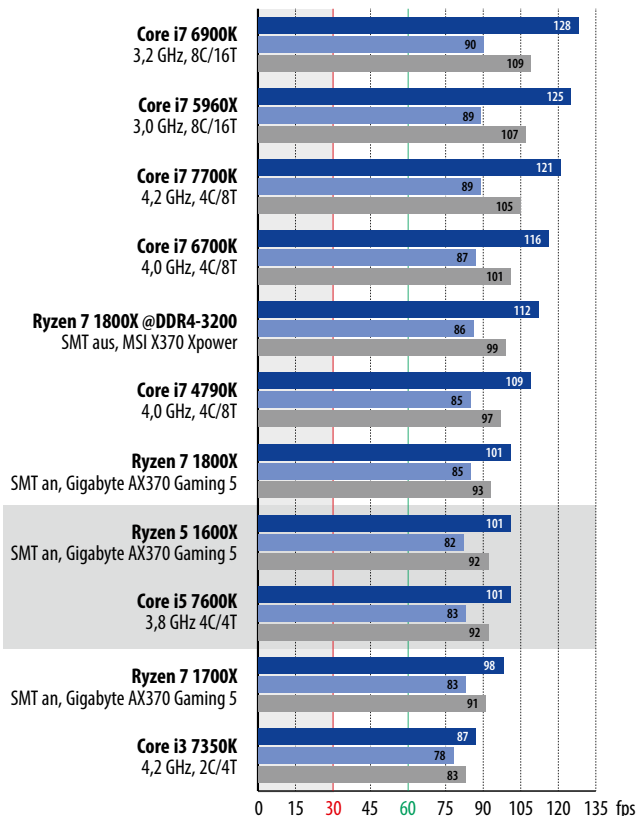
Benchmarks

Performance Rating

alle Spiele (RotTR nur DX12, Deus Ex: MD nur DX11)

■ 1920x1080 ■ 2560x1440 ■ Insgesamt

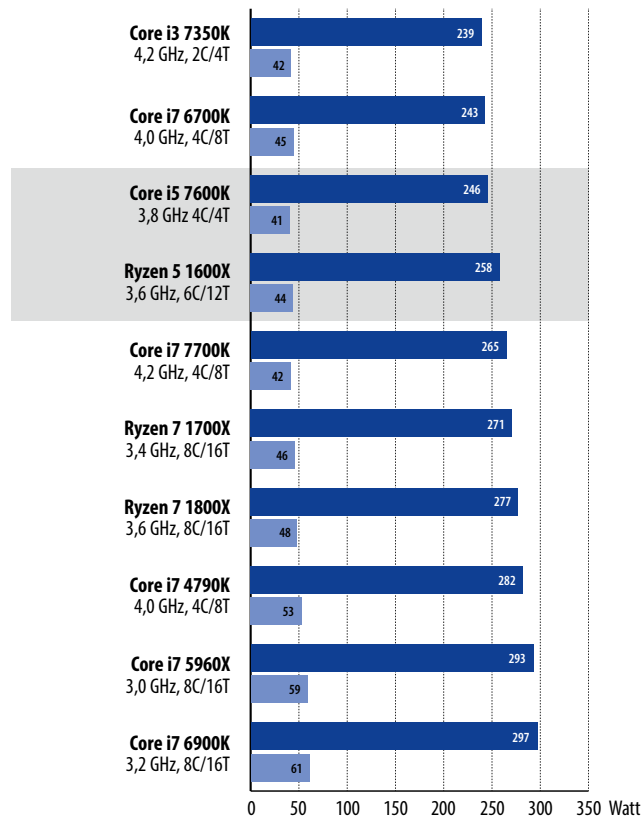
ruckelt spielbar sehr gut spielbar



Stromverbrauch

gesamtes Testsystem

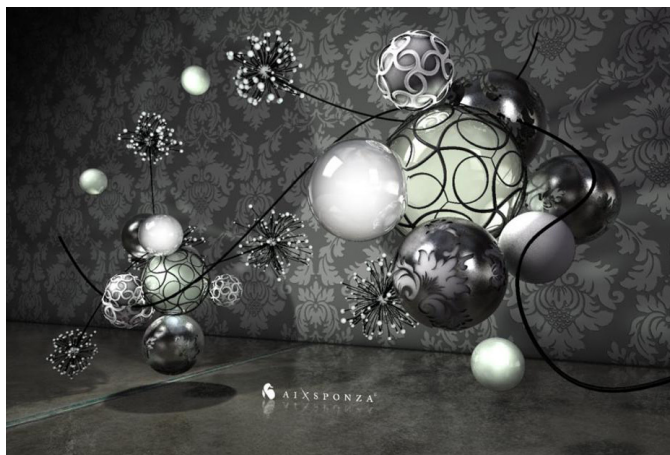
■ Spielelast (Battlefield 1) ■ Leerlauf



Testsystem: Nvidia GeForce GTX 1080, 16,0 GByte Arbeitsspeicher, Windows 10



Alle Ryzen-CPU's verfügen über einen freien Multiplikator, mit dem sie sich leicht übertakten lassen. Bei Intel haben nur die Prozessoren mit einem angehängten »K« oder »X« im Namen einen freien Multiplikator.



Die sechs Kerne des Ryzen 5 1600X verschaffen ihm vor allem in Anwendungen wie Cinebench klare Vorteile gegenüber Intels Core i5 7600K mit zwei Kernen weniger.

weiterer Core-i5-Modelle finden Sie auf GameStar.de und voraussichtlich auch in kommenden Heftausgaben. Eines ist dabei allen Ryzen-5-Prozessoren gemein: Sie setzen genau wie die Ryzen-7-Prozessoren auf die Kombination zweier »Core Complexes« (CCX), nur eben mit jeweils drei Kernen (Ryzen 5 1600X/1600) beziehungsweise zwei Kernen (Ryzen 5 1500X/1400) statt mit jeweils vier Kernen (Ryzen 7).

Zumindest im Falle der Vierkern-CPU's wurde spekuliert, ob AMD hier nur einen einzelnen CCX mit vier Kernen (1x4) statt zwei CCX mit jeweils zwei Kernen (2x2) verwenden würde. Letztlich ist es aber nachvollziehbar, dass AMD sich dagegen entschieden hat, weil dadurch alle Ryzen-Prozessoren einen sehr ähnlichen Grundaufbau besitzen. Das dürfte es Entwicklern leichter machen, ihre Software generell für Ryzen zu optimieren.

Der Blick auf die technischen Daten des Ryzen 5 1600X zeigt, dass er sich nur bei der Kernzahl (und dadurch auch beim vorhandenen L2-Cache) vom etwa doppelt so teuren Ryzen 7 1800X unterscheidet. Das legt gerade für unser Testsystem mit starkem Fokus auf die Spieleleistung eine ähnlich hohe Leistung nahe, da auch aktuelle Games acht Kerne nur in sehr seltenen Fällen wirklich auslasten können.

Gegenüber dem Core i5 7600K liegen die Taktraten des Ryzen 5 1600X um 200 MHz

niedriger (gilt sowohl für den Standard- als auch für den Boost-Takt). Der Ryzen 5 1600X punktet dafür mit sechs statt vier Kernen und der virtuellen Kernverdoppelung, die bei Intel nur die Core-i7- und Core-i3-CPU's sowie manche Pentium-Prozessoren zu bieten haben. Die zusätzlichen Kerne und Threads, die der Ryzen 5 1600X im Vergleich mit dem Core i5 7600K bearbeiten kann, versprechen vor allem in Anwendungen spürbare Vorteile. In Spielen kommt es dagegen häufig auch auf eine möglichst hohe Taktrate pro Kern an, außerdem hat Intel hier teilweise noch spürbare Vorteile gegenüber AMD, da die relativ junge Zen-Architektur von Spiele-Engines nicht immer optimal ausgenutzt wird. Das Duell zwischen Intels Core i5 7600K und AMDs Ryzen 5 1600X verspricht also gerade in diesem Bereich besonders spannend zu werden.

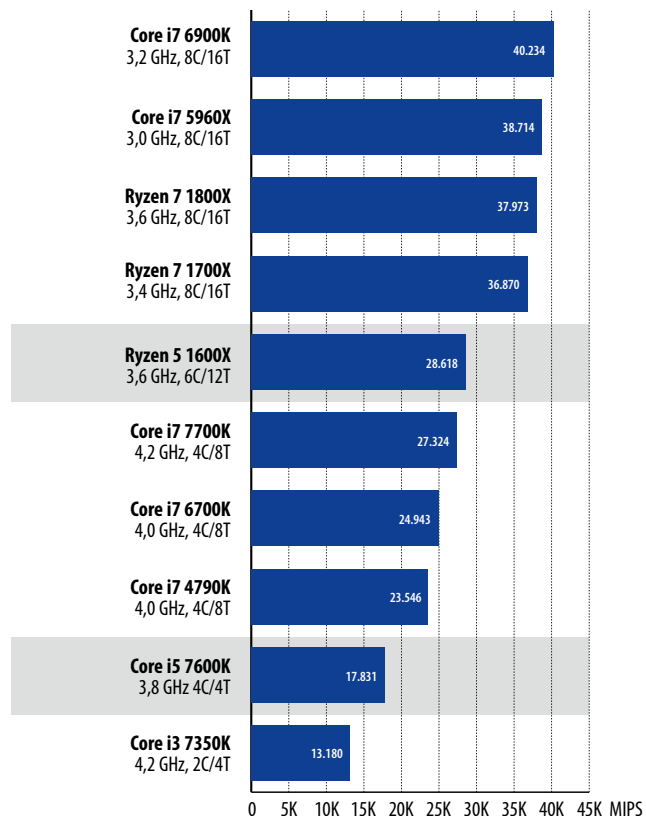
Das Testsystem

Wir testen den Ryzen 5 1600X grundsätzlich unter exakt den gleichen Bedingungen wie die anderen Ryzen-CPU's von AMD, also mit dem Gigabyte-Mainboard GA-AX370 Gaming 5 und mit DDR4-2400-Speicher. Einziger Unterschied: Es kommt das zum Testzeitpunkt aktuellste Bios zum Einsatz, genauer gesagt die Version F5d. Auf die Performance hat das allerdings unseren Messungen zufolge gegenüber früheren Bios-Versionen keinen nennenswerten Einfluss.

Anwendungs-Benchmarks

7-Zip integrierter Benchmark

Angabe in MIPS (»Million Instructions per Second«), mehr ist besser.



Wie unser Nachtest des Ryzen 7 1800X in der vergangenen GameStar-Ausgabe (Heft 05/2017, ab Seite 120) gezeigt hat, kann die Leistung von Ryzen-Prozessoren unter veränderten Bedingungen wie einem erhöhten RAM-Takt oder der Deaktivierung der virtuellen Kernverdoppelung spürbar besser sein. Die Messungen aus diesem Nachtest führen wir in allen Benchmarks mit auf, um das potenziell vorhandene Leistungsplus von Ryzen-CPU's unter veränderten Bedingungen deutlich zu machen.

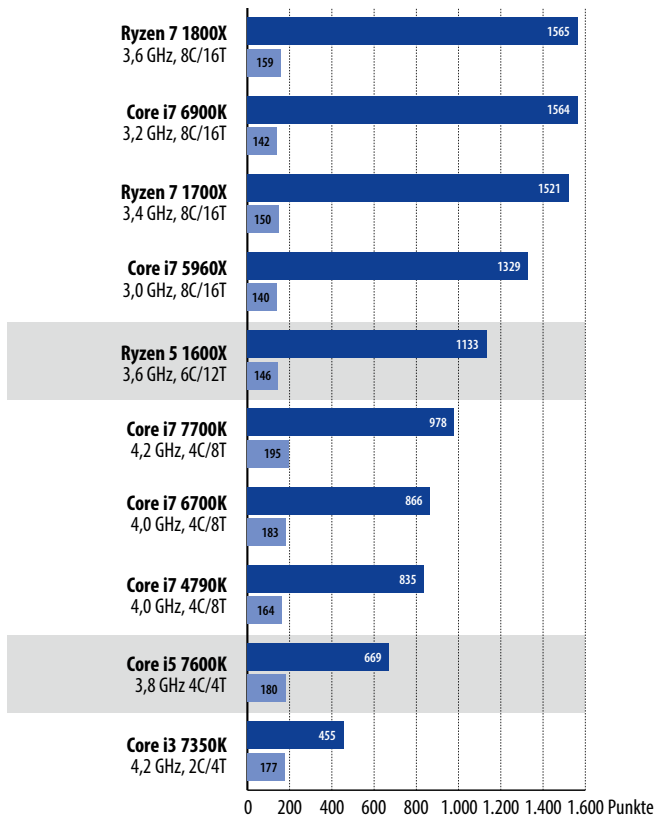
Wie wichtig es AMD ist, dass möglichst optimale Testbedingungen herrschen, zeigt sich gleichzeitig an einer manchen Redaktionen zur Verfügung gestellten M.2-SSD mit vorinstalliertem Windows 10 und »empfohlenen Testeinstellungen für optimale Leistungswerte«. Wir gehören nicht zu diesen Redaktionen, unabhängig davon hat AMD aber explizit darauf hingewiesen, dass Tests natürlich nicht mit diesem Laufwerk durchgeführt werden müssen.

In eine ähnliche Richtung zeigt der von AMD per Chipsatz-Treiber veröffentlichte Windows-Energieplan mit der Bezeichnung Ryzen Balanced, der mögliche Leistungseinbußen durch das sogenannte Core Parking verhindern soll. Wir hatten auf Anraten von AMD hin allerdings schon beim ersten Test des Ryzen 7 1800X den Energieplan »Höchstleistung« verwendet, bei dem das Core Parking deaktiviert ist.

Testsystem: Nvidia Geforce GTX 1080, 16,0 GByte Arbeitsspeicher, Windows 10

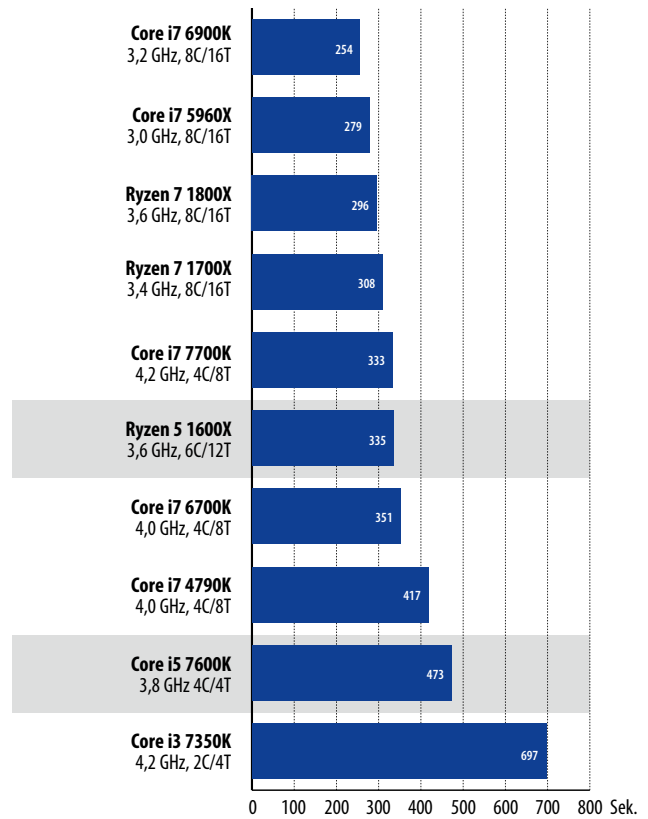
Cinebench R15 CPU-Test

Angabe in Punkten, mehr ist besser. ■ Multicore ■ Singlecore



Handbrake Encodierung eines 4K-Videos (H.265)

Angabe in Sekunden, weniger ist besser.



LC-POWER™
www.lc-power.com

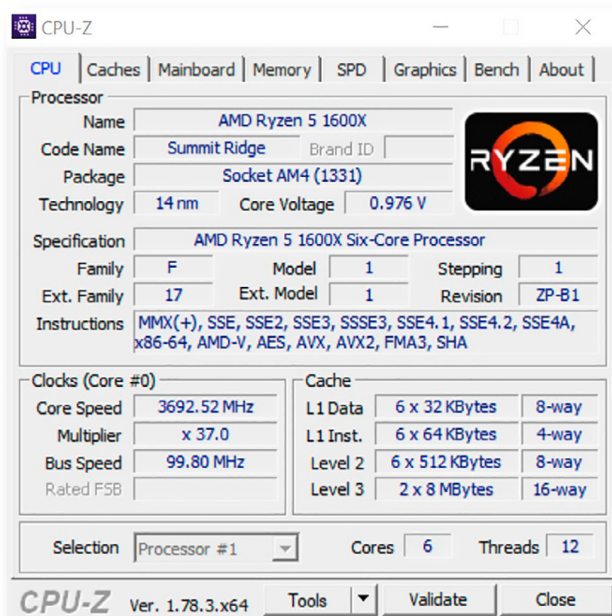
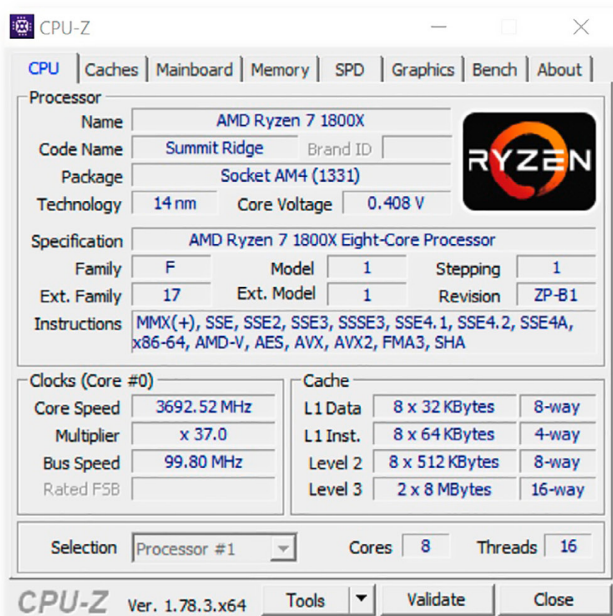
*Dark & White
Shadow*

Gaming 986S

Gaming 986B

*Erleben Sie eine Kreation von zeitloser Eleganz!
Hergestellt aus hochwertigen Materialien!
Die neuen Aluminium-Gaming-Gehäuse von LC-Power!*

LC-Power-Produkte u.a. erhältlich bei: Bora-Computer.de - Cyberport.de | .at - KMComputer.de - Mindfactory.de - Reichelt.de - Brack.ch - Digitec.ch - Steg-Electronics.ch



Gegenüber dem Ryzen 7 1800X ändert sich beim Ryzen 5 1600X im Wesentlichen nur die Kernzahl, der Preis liegt bei 270 statt 510 Euro.

Bei den schon länger etablierten Intel-CPU ist die Testsituation etwas klarer, deshalb verwenden wir für den Test des Core i5 7600K wie schon im Falle des Core i7 7700K (siehe GameStar 03/2017, ab Seite 117) das Asus-Mainboard ROG Maximus IX Hero, ebenfalls in Kombination mit 16,0 GByte DDR4-2400-Arbeitsspeicher.

Spiele-Benchmarks

Die Spiele-Benchmarks (aus Platzgründen sind die Einzelergebnisse online zu finden unter <http://bit.ly/2qigWqa>) zeigen ein äußerst knappes Duell zwischen dem Core i5 7600K und dem Ryzen 5 1600X. Der 7600K kann sich unter Full HD (1920x1080) nur in Deus Ex: Mankind Divided (DirectX 12) und Rise of the Tomb Raider (DirectX 11 & DirectX 12) nennenswert vom Ryzen 5 1600X absetzen. In Watch Dogs 2 hat die AMD CPU dagegen die Nase klar vorne, während die beiden Prozessoren bei allen anderen Messungen nur wenige Prozentpunkte voneinander trennen.

Auffällig ist dabei die sehr unterschiedliche Reaktion von CPUs mit verschiedener Kernzahl auf den Wechsel von DirectX 11 zu DirectX 12 in Deus Ex und Rise of the Tomb Raider. Im Lara-Croft-Titel profitieren Prozessoren, die mindestens sechs Threads gleichzeitig bearbeiten können, unter Full HD mit 15 bis 20 Prozent (AMD FX und AMD Ryzen) beziehungsweise mit 20 bis 30 Prozent (Intel Core i7) vom Wechsel zu DirectX 12, während der Core i5 und der Core i3 im Testfeld nur um fünf bis sechs Prozent schneller werden. Völlig anders verhält es sich dagegen in Deus Ex: Hier verlieren unter Full HD alle CPUs mit acht Kernen außer dem in die Jahre gekommenen FX 8350 zwischen 20 Prozent und 30 Prozent beim Wechsel von DirectX 11 zu DirectX 12, gleichzeitig verändert sich die Leistung bei den meisten CPUs mit maximal vier Kernen kaum.

Das sorgt einerseits dafür, dass der Ryzen 5 1600X den Abstand zum Core i5 7600K in Rise of the Tomb Raider unter DirectX 12 deutlich verringern kann. Andererseits liegt

der dadurch aber auch in Deus Ex unter DirectX 12 auf einmal klar hinter dem Core i5, während die CPUs in diesem Spiel unter DirectX 11 noch fast gleich schnell sind. Das gilt trotz stärkerer Limitierung durch die Grafikkarten in etwas geringerem Maße auch in der höheren WQHD-Auflösung (2560x1440). In allen anderen Spielen rücken die beiden Konkurrenten bei dieser fordernden Auflösung aber erwartungsgemäß noch etwas enger zusammen.

Im Fall von Total War: Warhammer haben wir übrigens im Zuge des »Bretonnia«-Updates neue Messungen mit den Ryzen-CPU durchgeföhrt, weil ihre Leistung sich dadurch verbessern soll. Das können wir bestätigen, der Performancezuwachs liegt im Falle des Ryzen 7 1800X unter Full HD bei etwa sieben Prozent (120 statt 112 fps), beim 1700X sind es knapp sechs Prozent (113 statt 107 fps). In WQHD (2560x1440) konnten wir keine Veränderung feststellen, vermutlich aufgrund des durch die hohe Auflösung greifenden Grafikkartenlimits. Das sorgt auch in den anderen Titeln dafür, dass die Prozessoren generell sehr eng zusammenrücken. In Full HD hat Intel aber relativ klar die Nase vorn.

Da wir in die Performance-Rangliste im Falle von Deus Ex: Mankind Divided und Rise of the Tomb Raider jeweils nur die Ergebnisse der schneller laufenden DirectX-Version einfließen lassen, machen sich die oben geschilderten Beobachtungen in Bezug auf Prozessoren mit vergleichsweise hoher Kernzahl hier kaum nachteilig für die entsprechenden CPUs bemerkbar. Unterm Strich liegen der Core i5 7600K und AMDs Ryzen 5 1600X damit in unseren Spiele-Benchmarks genau gleich auf.

Wenn man davon ausgeht, dass Spiele in Zukunft besser mit einer höheren Kernzahl im Allgemeinen und mit der Zen-Architektur im Speziellen umzugehen wissen, dann bleibt für den Core i5 7600K mit Blick auf



Watch Dogs 2 ist der einzige Titel, in dem der Ryzen 5 1600X klar vor dem Core i5 7600K liegt. Insgesamt geben sich die beiden Prozessoren bei der Spieleleistung aber nicht viel.



Nils Raettig
@nraettig



Bei unseren Spiele-Benchmarks liegt der Core i5 7600K im Test praktisch gleichauf mit seinem AMD-Konkurrenten Ryzen 5 1600X. Berücksichtigt man jetzt noch die deutlich höhere Anwendungsleistung des Ryzen 5 und die vermutlich bessere Zukunftssicherheit dank zweier zusätzlicher Kerne und virtueller Kernverdoppelung, dann spricht in diesem Duell letztlich nur noch der momentan etwas niedrigere Preis für den Intel-Prozessor. Das bedeutet natürlich nicht, dass der Core i5 7600K eine schlechte CPU für Spieler wäre. AMD liefert momentan aber in meinen Augen unterm Strich das bessere Gesamtpaket im Preisbereich zwischen 240 und 300 Euro ab. Das alleine ist bereits ein großer Erfolg für AMD, gleichzeitig hat man mit den kommenden Ryzen-3-CPU's auch im Preisbereich unter 200 Euro noch ein heißes Eisen im Feuer, während im High-End-Segment die vermuteten Ryzen-9-Prozessoren mit 12 und 16 Kernen voraussichtlich im Herbst viel Druck auf Intel ausüben werden. Ich bin sehr gespannt darauf, wie Intel in den nächsten Wochen und Monaten mit der neuen Konkurrenzsituation umgehen wird.

diesen Bereich aktuell nur noch der etwas niedrigere Preis als Pluspunkt übrig.

Während dieser Aspekt sehr wahrscheinlich bald durch Preissenkungen bei der Ryzen-CPU ausgeglichen(er) wird, ist dennoch nicht abzusehen, ob, wann und in welchen Titeln der Ryzen 5 1600X durch seine höhere Kernzahl und durch Zen-spezifische Optimierungen in Zukunft gegenüber dem Core i5 die Nase vorn haben könnte.

Außerdem wird auch Intel bald mit eigenen Sechskern-CPU's in günstigere Preisregionen vorrücken. Unabhängig davon liegt die AMD-CPU aber zum jetzigen Zeitpunkt in Sa-

chen Spieleleistung auf Augenhöhe mit der Intel-Konkurrenz in Form des Core i5 7600K. Sehr bemerkenswert ist zu guter Letzt auch die Tatsache, dass der Ryzen 5 1600X fast genauso schnell ist wie die deutlich teureren Ryzen-7-Prozessoren im Testfeld. Zumindest in Spielen verschaffen die acht statt sechs Kerne den Ryzen-7-CPU's also aktuell noch keine nennenswerten Vorteile. Auch das dürfte sich in Zukunft aber noch sehr wahrscheinlich ändern.

Anwendungen & Stromverbrauch

In unseren Anwendungs-Benchmarks hat der Core i5 7600K durch die geringere Kernzahl und die fehlende Unterstützung der virtuellen Kernverdoppelung klar das Nachsehen gegenüber dem Ryzen 5 1600X. Die Hexacore-CPU von AMD kann sich um etwa 40 Prozent (Handbrake) bis zu 60 Prozent (7-Zip und Cinebench Multicore) von Intels Quadcore-Prozessor absetzen. Nur beim Singlecore-Benchmark in Cinebench liegt der Core i5 7600K knapp vor der Ryzen-CPU. Sogar den teureren Core i7 7700K kann der Ryzen 5 1600X oft hinter sich lassen, gegenüber den Ryzen-7-Prozessoren mit zwei zusätzlichen Kernen hat er wiederum erwartungsgemäß relativ klar das Nachsehen. Insgesamt ist die Anwendungsleistung des 1600X aber sehr hoch, gerade auch in Anbetracht des für eine Hexacore-CPU relativ niedrigen Preises.

In Sachen Stromverbrauch zeigt sich der Core i5 7600K besonders genügsam: Unter Spielelast in Battlefield 1 messen wir für das gesamte Testsystem eine Leistungsaufnahme von nur 246 Watt. Der Ryzen 5 1600X genehmigt sich aber nur etwa 12 Watt mehr, einen großen Vorsprung hat der Core i5 bei der Energieeffizienz also nicht.

Die Ryzen-7-CPU's verbrauchen noch einmal etwas mehr Strom, was in Anbetracht ihrer acht Kerne kaum überrascht. Intels Prozessoren mit gleicher Kernzahl wie der Core i7 6900K liegen am unteren Ende der Skala, allerdings erzielen sie in Spielen die höch-

sten fps-Werte. Auch ihre Energieeffizienz fällt deshalb gut aus.

Alles in allem tritt der Ryzen 5 1600X damit als Sieger im Duell mit Intels Core i5 7600K hervor, wobei er aufgrund seines deutlich niedrigeren Preises auch im Vergleich mit der hauseigenen Konkurrenz in Form der Ryzen-7-CPU's sehr gut dasteht. Wenn es um Höchstleistung in Spielen geht, kommt der 1600X zwar momentan oft nicht an die schnellsten Intel-CPU's heran, in Sachen Preis-Leistungs-Verhältnis, Anwendungsperformance und Zukunftssicherheit spielt er dafür aber ganz oben mit. Man darf gespannt sein, ob Intels Coffee Lake-CPU's mit sechs Kernen den Ryzen 5 bald wieder vom Mittelklasse-Thron stoßen können. ★

RYZEN 5 1600X PROZESSOR

Hersteller / Preis	AMD / 270 Euro
Kernzahl	sechs Kerne (zwölf Threads)
Standard-/Turbotakt	3,6 / 4,0 GHz
Sockel	AM4
Speichertyp	DDR4
TDP	95 Watt

- sechs Kerne
- virtuelle Kernverdoppelung
- hohe Spieleleistung
- sehr hohe Anwendungsleistung
- relativ niedrige Leistungsaufnahme unter Last
- niedrige Temperaturen unter Last
- recht hohe Taktraten für eine Sechskern-CPU
- freier Multiplikator und hilfreiche Software für leichtes Übertakten
- in Full HD oft langsamer als Core i7-CPU's von Intel
- keine Quad-Channel-Unterstützung

FAZIT

Der Ryzen 5 1600X kombiniert hohe Spieleleistung mit sehr hoher Anwendungsleistung zum fairen Preis.

PREIS/LEISTUNG: Befriedigend



CORE i5 7600K PROZESSOR

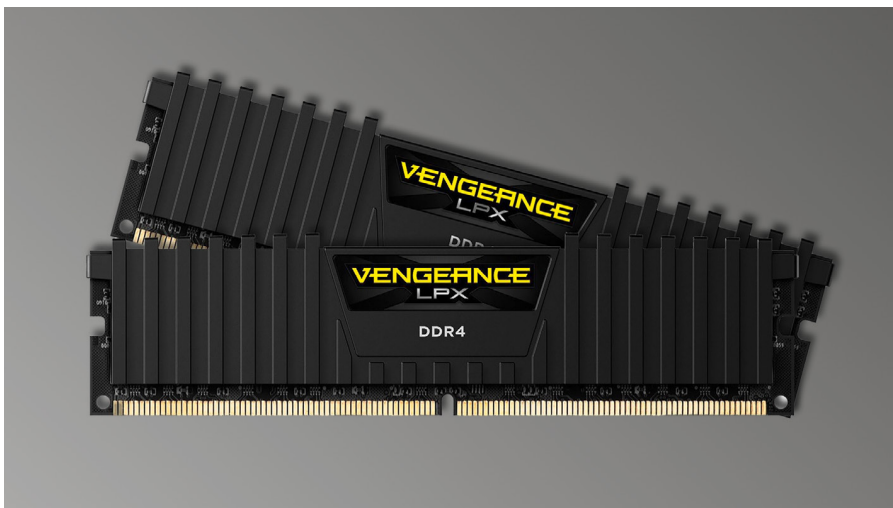
Hersteller / Preis	Intel / 240 Euro
Kernzahl	vier Kerne (vier Threads)
Standard-/Turbotakt	3,8 / 4,2 GHz
Sockel	1151
Speichertyp	DDR4
TDP	91 Watt

- vier Kerne
- hohe Spieleleistung
- hohe Anwendungsleistung
- relativ niedrige Leistungsaufnahme unter Last
- niedrige Temperaturen unter Last
- freier Multiplikator für leichtes Übertakten
- keine virtuelle Kernverdoppelung
- in Full HD oft langsamer als Core i7-CPU's
- keine Quad-Channel-Unterstützung

FAZIT

Intels Core i5 7600K ist eine sehr gute CPU für Spieler, Anwendungsleistung und Zukunftssicherheit leiden aber unter nur vier Kernen.

PREIS/LEISTUNG: Befriedigend



Wir testen alle aktuellen CPUs mit 16,0 GByte DDR4-Speicher im Dual-Channel-Modus und mit einer Taktrate von 2.400 MHz. Zusatztests haben aber gezeigt, dass Ryzen-Prozessoren teils besonders stark von höheren RAM-Taktraten profitieren können.