⊕ Stärken

+ sehr schnell in Spielen
+ extrem schnell in optimierten Anwendungen
+ sparsamer als Sechskern-Vorgänger

⊖ Schwächen

- in Spielen kaum schneller als Haswell-Vierkerner
- höherer Energieverbrauch als Haswell-CPUs
- hohe Kosten für CPU und Sockel-2011-Plattform

Intel Core i7 4960X mit sechs Kernen

Der bis zu 4,0 GHz schnelle Core i7 4960X soll die alternde Sockel-2011-Plattform neu beleben, denn die bleibt nach wie vor die einzige (Desktop-)Basis für eine Sechskern-CPU von Intel. Lohnt sich der Bolide auch für Spieler? Von Florian Klein

Die technischen Daten des Intel **Core i7 4960X** klingen beeindruckend: sechs Rechenkerne, die dank Hyperthreading satte zwölf Aufgaben (»Threads«) gleichzeitig bearbeiten können. Ein Standardtakt von 3,6 GHz, der vom integrierten Turbo auf bis zu 4,0 GHz gesteigert wird, dazu vier Speicherkanäle für schnelles DDR3-1866-RAM und dicke 15,0 MByte L3-Cache-Speicher. Aber: Zwar trägt der **Core i7 4960X** eine »4« an erster Stelle der Modellnummer und suggeriert damit Zugehörigkeit zu Intels aktueller Prozessor-Generation mit dem Codenamen »Haswell«. Allerdings basiert das Innenleben des **i7 4960X** noch auf der vor knapp eineinhalb Jahren vorgestellten Ivy-Bridge-Generation (Core i3/i5/i7 3xxx), die im Vergleich zu den 2011 eingeführten Sandy-Bridge-Vorgängern (Core i3/i5/i7 2xxx) hauptsächlich die Umstellung des Fertigungsprozesses von 32 auf 22 Nanometer brachte. Die Ursache für die im Vergleich zur aktuellen Haswell-Generation veraltete Mikroarchitektur liegt in dessen Abstammung von Intels Xeon-MP-Prozessoren für Server mit mehreren CPUs, deren neue Modelle mit derselben Ivy-Bridge-E-Architektur ebenfalls gerade erst erscheinen.

Anders als die aktuellen Haswell-Prozessoren passt der **i7 4960X** außerdem nicht in die Sockel-1150-Mainboards. Stattdessen benötigt der neue Sechskerner eine Platine mit dem Sockel 2011 und Intels fast zwei Jahre altem X79-Chipsatz, die bereits als Plattform für die direkten Vorgänger dienten. Zum Start der Ivy-Bridge-E-Prozessoren für den Sockel 2011 erscheinen drei Modelle: der **Core i7 4960X** als Topmodell, der ebenfalls mit sechs Kernen, aber weniger Takt und L3-Cache-Speicher ausgestattete **i7 4930K** sowie der noch weiter eingeschränkte, lediglich vierkernige **Core i7 4820K** (siehe Modellübersicht).

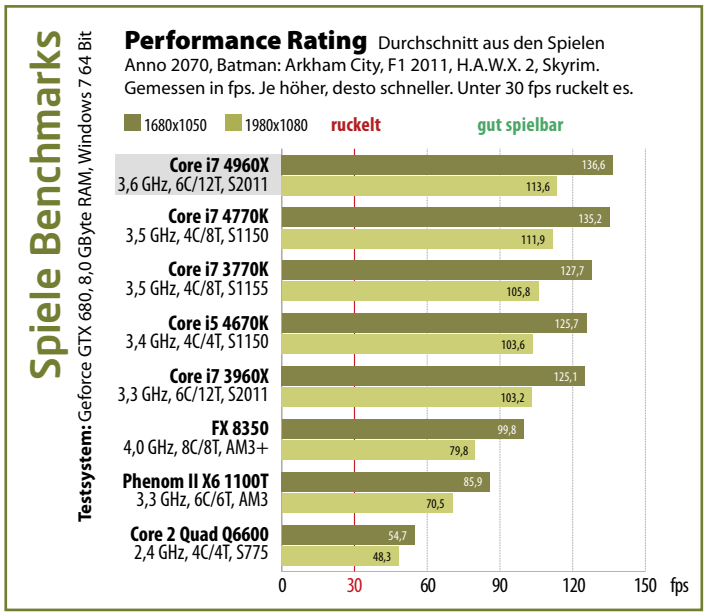
6 Kerne und 12 Threads

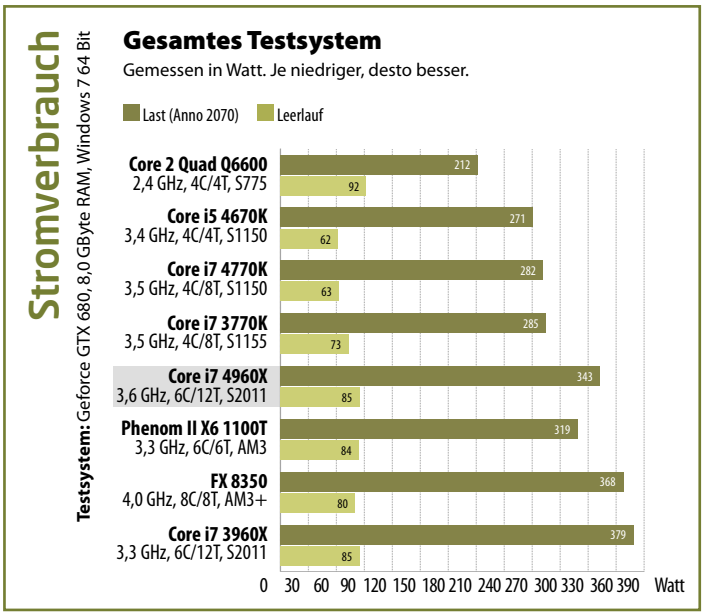
Standardmäßig takten die sechs Kerne des **i7 4960X** mit 3,6 GHz. Wenn es die Hitzeentwicklung erlaubt, steigert der integrierte Turbo den Takt bei Last auf allen Kernen auf 3,7 GHz. Werden nur vier oder fünf Kerne beansprucht, geht der Turbo bis 3,8 GHz, bei nur zwei oder drei Kernen auf 3,9 GHz. Sogar satte 4,0 GHz erreicht der Sechskern-Bolide, solange nur ein Kern beschäftigt ist. Wie alle Core-i7-CPUs beherrscht der **i7 4960X** dazu Hyperthreading und kann so pro Rechenkern zwei Aufgaben (»Threads«) gleichzeitig abarbeiten. Die Technik dient dazu, die Rechenwerke des jeweiligen Kerns besser auszulasten und kann im Idealfall etwa 20 Prozent mehr Leistung bringen. Für Übertakter eignen sich die neuen Sockel-2011-CPUs dank des freien Multiplikators, der sich im Vergleich zur Vorgängergeneration außerdem höher einstellen lässt. Statt einer integrierten Grafikeinheit spendiert Intel dicke 15,0 MByte

Modellübersicht

Modell	Rechenkerne / Threads	RAM-Interface	Takt (Turbo max)	L3-Cache	TDP	freier Multiplikator	Sockel	Ca. Preis
Core i7 4960X	6/12	DDR3-1866 Quad	3,6 (4,0) GHz	15,0 MByte	130 Watt	ja	2011	950 Euro
Core i7 4930K	6/12	DDR3-1866 Quad	3,4 (3,9) GHz	12,0 MByte	130 Watt	ja	2011	530 Euro
Core i7 4820K	4/8	DDR3-1866 Quad	3,7 (3,9) GHz	10,0 MByte	130 Watt	ja	2011	300 Euro

Der vierkernige Core i7 4820K nutzt denselben Sechskern-Chip wie die teureren Modelle, allerdings sind zwei Kerne deaktiviert.





L3-Cache-Speicher, die gängigen (und wesentlich günstigeren) Core-i7-CPUs für den Sockel 1150 und 1155 besitzen nur vergleichsweise magere 8,0 MByte.

Hauptänderung bleibt die Umstellung des Fertigungsprozesses von 32 auf 22 Nanometer. Trotz der feineren Strukturen gibt Intel für die neuen Sockel-2011-CPUs allerdings die gleiche maximale Wärmeabgabe von 130 Watt TDP (»Thermal Design Power«) wie bei den Vorgängern an. Weil die TDP Rückschlüsse auf den tatsächlichen Stromverbrauch ermöglicht, erscheint diese Angabe verwunderlich, schließlich hat die 22-nm-Fertigung bereits bei den Sockel-1150-CPUs spürbare Verbrauchsvorteile ergeben. Hinzugelernt haben die Neulinge beim Speicher: Statt maximal DDR3-1600 unterstützt der integrierte RAM-Controller nun Module mit bis zu DDR3-1866-Geschwindigkeit. Und das im Quad-Channel-Betrieb mit vier Modulen im Gegensatz zu den Sockel-1150/1155-CPUs, die jeweils nur Paare aus zwei DDR3-1600-Modulen im Dual-Channel-Modus gleichzeitig ansprechen. Dadurch steigt die maximale Speicherbrandbreite um mehr als das Doppelte.

Weniger aktuell ist dagegen der nach wie vor benötigte X79-Chipsatz für die Sockel-2011-Mainboards. Da der bereits fast zwei Jahre auf dem Buckel hat, unterstützt er von Haus aus etwa nur zwei statt der heute üblichen sechs SATA3-Anschlüsse und keine USB-3.0-Buchsen, allerdings bieten die meisten X79-Platinen USB 3.0 per Zusatzchip. Nach wie vor auf der Höhe der Zeit ist der X79 dagegen hinsichtlich der Möglichkeit, bis zu vier Grafikkarten im Crossfire- oder SLI-Modus mit insgesamt 40 PCI-Express-3.0-Leitungen anzubinden.

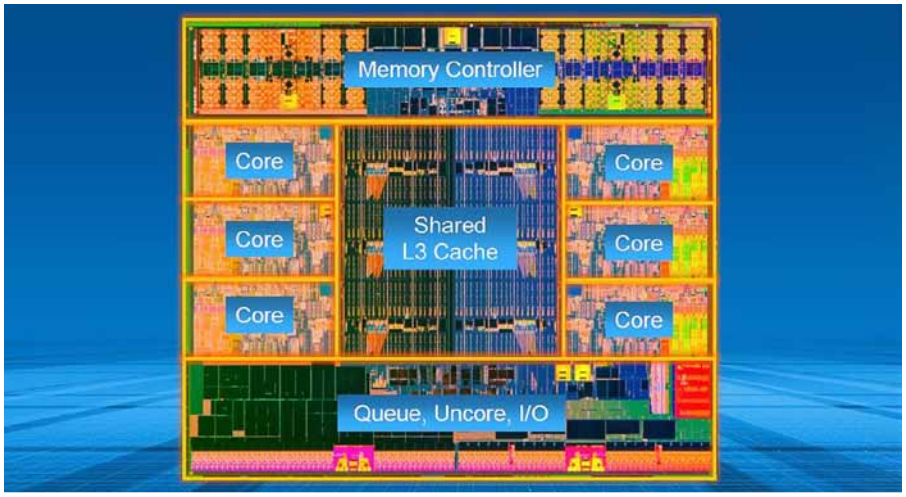
Aber Achtung: Wer sich einen der neuen Sockel-2011-Prozessoren zulegen will, sollte darauf achten, dass sein gewünschtes oder vorhandenes X79-Mainboard bereits mit einem aktualisierten Bios ausgestattet ist, sonst startet das System nicht. Das gilt auch für neu gekaufte X79-Mainboards, die eventuell bereits seit einiger Zeit beim Händler liegen und noch eine alte Bios-Version besitzen. Außerdem modernisieren nicht alle Hersteller ihre X79-Modelle mit einem entsprechenden Bios-Update. Wenig kundenfreundlich wird etwa Intel selbst kein entsprechend angepasstes Bios für die eigenen X79-Platinen anbieten, wahrscheinlich weil die eigene Mainboard-Produktion (zumindest für Desktop-PCs) nach der Haswell-Generation auslaufen soll.

Die Leistung des **Core i7 4960X** ermitteln wir auf dem X79-Mainboard Asus **Rampage IV Extreme** samt vier 4,0-GByte-Modulen DDR3-1866-RAM im Quad-Channel-Betrieb. Unser Benchmark-Parcours besteht aus fünf Titeln diverser Genres. Neben **Anno 2070**, **Batman: Arkham City** (sowohl mit als auch ohne PhysX auf der CPU) und **F1 2011** gehören auch **H.A.W.X. 2** und **Skyrim** (in einer CPU-intensiven Szene mit vielen NPCs) dazu. Das durchschnittliche Ergebnis aller

Hauchdünner Vorsprung

fünf Spiele finden Sie im Benchmark-Kasten »Performance Rating«. Damit die Messergebnisse möglichst wenig von der eingesetzten Nvidia **Geforce GTX 680** verzerrt werden, verzichten wir auf Bildverbesserungen wie Kantenglättung oder anisotrope Texturfilterung. Allerdings testen wir die CPU-Leistung stets in hohen Grafikdetails und in den gängigen Auflösungen 1680x1050 und 1920x1080. Mit minimalen Einstellungen und unrealistisch niedrigen Auflösungen treten die Unterschiede zwischen den CPUs zwar stärker hervor, wie sich ein Prozessor im Spielealltag schlägt, lässt sich daraus aber nur schwer ablesen.

In den Spiele-Benchmarks schlägt der **i7 4960X** seinen schärfsten Verfolger – den **i7 4770K** als Topmodell der aktuellen Haswell-Generation – meist um wenige Frames. Das liegt zum einen am 100 MHz höheren Takt des **i7 4960X**, zum anderen am schnelleren DDR3-1866-RAM im Quad-Channel-Betrieb. Allerdings kann der nur 300 Euro teure **i7 4770K** diese Nachteile dank seiner moderneren Haswell-Mikroarchitektur in Spielen fast wettmachen und liegt nur unmerkliche ein bis zwei Prozent hinter dem **i7 4960X**, der mit sündteuren 950 Euro zu Buche schlägt.



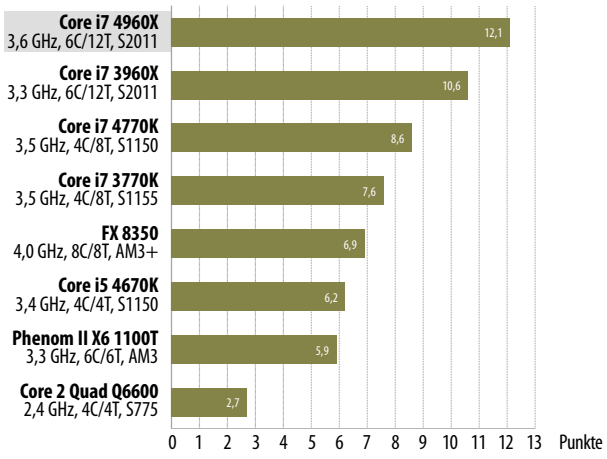
Die **15,0 MByte L3-Cache-Speicher** (Mitte) des Core i7 4960X nehmen fast genauso viel Chipfläche ein wie die **sechs Kerne** (links und rechts). Auch der **vierkanalige RAM-Controller** (oben) und die **Steuereinheit der CPU** (unten) benötigen viel Platz. Integrierte Grafik gibt es keine.

Multimedia

Testsystem: Geforce GTX 680, 8,0 GByte RAM, Windows 7 64 Bit

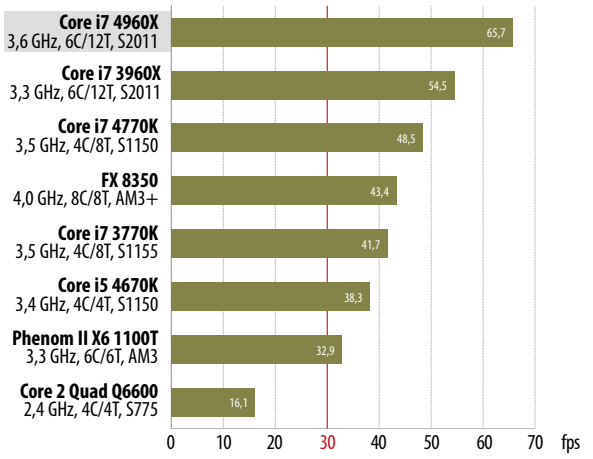
Cinebench 11.5 Multi-Core-Benchmark

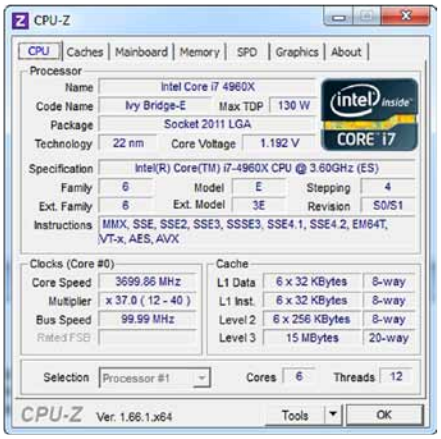
Gemessen in Cinebench-Punkten. Je höher, desto besser.



x264 HD Benchmark Pass 2

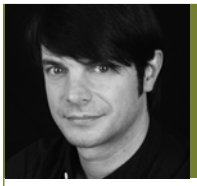
Gemessen in fps. Je höher, desto besser.





Der **Turbo beschleunigt den i7 4960X** selbst bei Last auf allen Kernen praktisch durchweg **um mindestens 100 MHz** auf 3,7 GHz.

Nichtsdestotrotz positioniert sich der **Core i7 4960X** insgesamt denkbar knapp als derzeit schnellste Spiele-CPU – auch wenn der Vorsprung zwar messbar, in der Spielepraxis aber nicht spürbar ist. Die sechs Kerne mit zwölf Threads sowie das vierkanalige Speicher-Interface bringen in Spielen also keine relevanten Vorteile gegenüber den erheblich günstigeren Vierkern-Verwandten.



Weniger ist mehr

Florian Klein
Redakteur Hardware
florian@gamestar.de

Als Spieler bin ich ganz froh, dass Intels Sechskerner für mein Lieblingshobby nach wie vor kaum etwas bringen. So kann ich bei einer hypothetischen Neuanschaffung ganz beruhigt zu den in Spielen praktisch gleich schnellen, aber erheblich günstigeren und sparsameren Haswell-CPUs greifen – ohne das Gefühl zu haben, etwas zu verpassen. Aus finanzieller Sicht sogar noch besser: Selbst mit meinem zweieinhalb Jahre alten Core i5 2500K muss ich mich in Sachen Spieleleistung nicht hinter aktuellen CPUs verstecken. Nur: Als Technikenthusiast enttäuscht mich der magere Leistungssprung der letzten CPU-Generationen.

Schneller und sparsamer

Richtig ausspielen kann der Sechskerner seine technischen Vorzüge erst in optimierten Multimedia-Anwendungen wie etwa beim Rendern eines Bildes im Cinebench R11.5, der dazu alle verfügbaren Rechenkerne heranzieht und auch von Hyperthreading profitiert. Mit 12,1 Punkten führt der **Core i7 4960X** das Feld überlegen an und kann auch gegenüber dem **i7 3960X** der vorherigen Sockel-2011-Generation mit 10,6 Punkten einen respektablen Vorsprung herausarbeiten. Der **i7 4770K** mit seinen vier Kernen muss sich mit nur 8,6 Punkten begnügen und leistet damit rund 30 Prozent weniger. Beim simulierten Bearbeiten eines HD-Videos im x264 HD Benchmark 4 kann der **i7 4960X** seinen Vorsprung gegenüber dem Vorgänger **i7 3960X** sogar auf gut 20 Prozent ausbauen und leistet satte 35 Prozent mehr als der **i7 4770K**.

Dabei benötigt der 22-nm-Neuling ein gutes Stück weniger Strom als der zur 32-nm-Generation gehörende **i7 3960X**, obwohl der auch noch mit 300 MHz weniger Takt arbeitet. Mit maximal 343 Watt für das gesamte Testsystem unter Last in **Anno 2070** sinkt der Verbrauch gegenüber den 379 Watt des langsameren **i7 3960X** um etwa zehn Prozent. Im Vergleich zum ebenfalls mit 22 nm Strukturbreite gefertigten Haswell-Prozessor **i7 4770K** schluckt das System mit dem **i7 4960X** aber gut 20 Prozent mehr Energie unter Last und sogar 35 Prozent mehr im Leerlauf. Somit verbessert sich die Energieeffizienz der Sockel-2011-Plattform mit dem 22-nm-Neuling vor allem in auf konsequente Multi-Core-Nutzung hin optimierter Multimedia- und Render-Software. Anders als in Spielen steigt hier die Leistung deutlich, während der Verbrauch sinkt. Zum Vergleich: AMDs **FX 8350** liefert unterm Strich an die 40 Prozent weniger Leistung als der **Core i7 4960X** und verbraucht trotzdem 20 Watt mehr.

Große Überraschungen bleiben letztendlich aber aus: Die CPUs sind etwas schneller und etwas sparsamer als die Sockel-2011-Vorgänger. Für Spieler ist der **Core i7 4960X** den gewohnt unverschämten Preis für Intels jeweils aktuelles Spitzenmodell aber in keinem Fall Wert. Der in Spielen praktisch gleich schnelle, aber sparsamere **Core i7 4770K** kostet weniger als ein Drittel, und die günstigeren Core-i5-Modelle bieten sogar nochmals mehr Spieleleistung pro Euro. Daher lohnt sich der **i7 4960X** nur für die Jagd nach Benchmark-Rekorden oder für professionelle Workstations, wo die Zeitersparnis beim Rendern den enormen Preisaufschlag mit der Zeit ausgleicht. FK

PREIS ca. 950 Euro **HERSTELLER** Intel

Prozessor
Core i7 4960X

Kern	Ivy Bridge E
Fertigung	22 Nanometer
Taktfrequenz	3,6 GHz
L3-Cache-Speicher	15,0 MByte
RAM-Controller	DDR3-1866 Quad Channel
Steckplatz	Sockel 2011

SPIELELEISTUNG 40/40
- ⊕ ganz knapp schnellste Spiele-CPU
- ⊕ minimal schneller als Sockel-1150-CPUs

ARBEITSLEISTUNG 20/20
- ⊕ extrem hohe Arbeitsleistung ...
- ⊕ ... dank sechs Kernen, zwölf Threads und Quad-Channel-RAM

MULTIMEDIALEISTUNG 20/20
- ⊕ extrem hohe Multimedia-Leistung ...
- ⊕ ... dank sechs Kernen, zwölf Threads und Quad-Channel-RAM

TECHNIK 8/10
- ⊕ sechs Kerne ⊕ Hyperthreading
- ⊕ Turbo ⊕ freier Multiplikator
- ⊖ keine integrierte Grafik

ENERGIEEFFIZIENZ 7/10
- ⊕ bessere Energieeffizienz als Vorgänger
- ⊖ deutlich mehr Verbrauch als Sockel-1150-CPUs

FAZIT

In Spielen ist der i7 4960X zwar unwesentlich schneller als die Haswell-CPUs, in optimierten Anwendungen aber die mit Abstand schnellste (und teuerste) Desktop-CPU. Wer unbedingt einen Sechskerner von Intel will, greift besser zum kaum langsameren, aber nur 530 Euro teuren Core i7 4930K.