



Intel Core i7 3960X Sandy Bridge Extreme

Erstmals stattet Intel die beliebten Sandy-Bridge-CPUs mit sechs Kernen aus - allerdings wird dafür ein neues Mainboard mit dem Sockel 2011 fällig, und günstig sind die Neulinge auch nicht. Wir testen, wie sich Intels High-End-Plattform in Spielen schlägt. von Florian Klein

A

nfang 2011 kam die zweite Core-i-Generation für den Sockel 1155 auf den Markt. Dank der Verbesserungen der damals neuen Sandy-Bridge-Architektur verbrauchen die Sockel-1155-CPUs in etwa gleich viel Strom, sind aber merklich schneller und dabei

günstiger als die kurzlebigen Sockel-1156-Vorgänger, die heute keine Rolle mehr spielen. Seitdem hat Intel zudem ein Problem: Im High-End-Segment geriet die alternde Sockel-1366-Plattform immer mehr ins Hintertreffen gegenüber der wesentlich günstigeren Sandy-Bridge-Generation, die meist schneller und dabei wesentlich sparsamer zu Werke geht. Da helfen auch die bislang einzigen Sechskern-CPUs für Desktop-PCs von Intel wie etwa der Core i7 990X nur begrenzt, denn unter 800 Euro ist keiner der Sechskerner zu bekommen.

Mit den unter dem Codenamen »Sandy Bridge E(xtreme)« bekannten CPUs löst Intel nun den drei Jahre alten Sockel 1366 ab und führt eine neue High-End-Plattform ein. Den Anfang macht das Top-Modell, der **Core i7 3960X**, dessen Innen-

leben auf den Sandy-Bridge-CPUs für den Sockel 1155 basiert und ebenfalls mit 32 statt 45 Nanometer Strukturbreite gefertigt wird. Die sechs Kerne arbeiten mit 3,3 GHz, abhängig vom momentanen Verbrauch und der Wärmeentwicklung übertaktet die Turbofunktion die CPU auf bis zu 3,6 GHz, bei Belastung von maximal zwei Kernen sogar auf bis zu 3,9 GHz. Dazu kann der **Core i7 3960X** dank Hyperthreading bis zu zwölf Aufgaben (»Threads«) gleichzeitig bearbeiten. Allerdings sind wieder einmal neue Mainboards mit Intels X79-Chipsatz fällig, die den Sockel 2011 besitzen. Die Zahl 2011 bezieht sich dabei (wie bei allen Intel-Sockeln) auf die Anzahl der Pins, die Übereinstimmung mit dem aktuellen Jahr ist Zufall. Wie von den X(treme)-Modellen der letzten Generationen gewohnt, soll der **Core i7 3960X** wieder freche 1.000 Euro kosten. Allerdings erscheint in Kürze noch ein **Core i7 3930K**, der ebenfalls sechs Kerne besitzt und mit 3,2 GHz (Turbo bis 3,8 GHz) nur

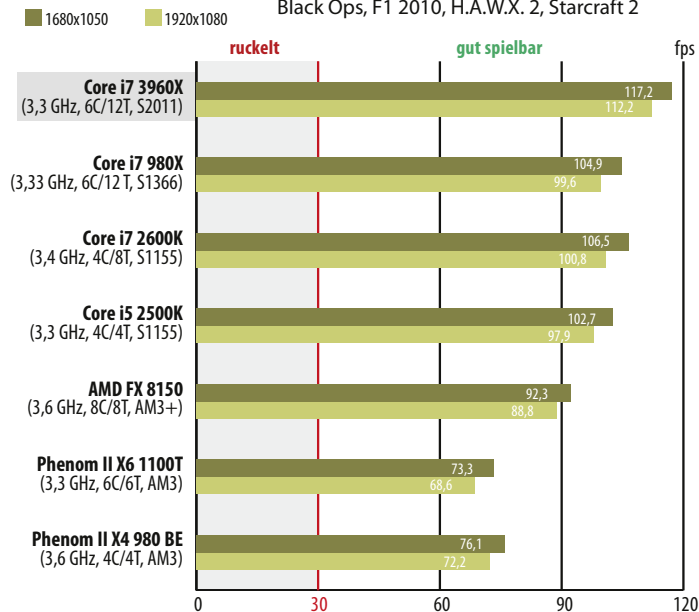
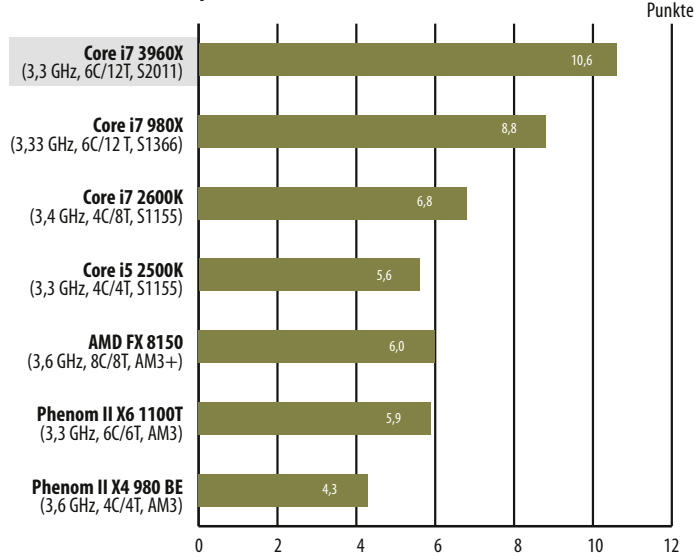


Beim **Sockel 2011** müssen Sie gleich zwei seitliche Hebel einrasten, um den Haltemechanismus sicher zu schließen.

Modell	Kerne / Threads	Takt (Turbo/ Turbo max)	L2-Cache	L3-Cache	TDP	Sockel	Ca. Preis
Core i7 3960X	6/12	3,3 (3,6 / 3,9) GHz	6x 256 KByte	15,0 MByte	130 Watt	2011	1.000 Euro
Core i7 3930K	6/12	3,2 (3,5 / 3,8) GHz	6x 256 KByte	12,0 MByte	130 Watt	2011	550 Euro
Core i7 3820	4/8	3,6 (3,9) GHz	4x 256 KByte	10,0 MByte	130 Watt	2011	k. A.

Performance Rating Durchschnitt aus Anno 1404, Call of Duty:

Black Ops, F1 2010, H.A.W.X. 2, Starcraft 2

**Cinebench 11,5**

100 MHz langsamer taktet als der **i7 3960X**. Zwar hat er nur 12,0 statt 15,0 MByte L3-Cache-Speicher, die Leistung des **i7 3930K** dürfte in Spielen und vielen Anwendungen aber nur wenig unter der des Topmodells **i7 3960X** liegen. Der voraussichtliche Preis von etwa 550 Euro ist zudem deutlich attraktiver, wenn auch immer noch sehr hoch. Im ersten Quartal 2012 erscheint mit dem **Core i7 3820** zudem noch ein Vierkern-Modell. Geplant ist ein Takt von 3,6 GHz, der Turbo geht bis 3,9 GHz und der L3-Cache schrumpft auf immer noch dicke 10,0 MByte (siehe Modellübersicht). Eine weitere Einschränkung des **Core i7 3820** gegenüber **i7 3930K** und **3960X** ist der nicht frei wählbare Multiplikator zum Übertakten.

Für Spieler ein Quad-Core?

Für Spieler könnte der vierkernige **i7 3820** aber die interessanteste Sockel-2011-CPU werden, denn Spiele profitieren in absehbarer Zukunft noch nicht von sechs Kernen, sodass der hohe Grundtakt von 3,6 GHz den **i7 3820** in Spielen zumindest auf Augenhöhe mit den Sechskern-Modellen heben dürfte – wenn er ihn nicht sogar schneller macht, da der erhöhte Verwaltungsaufwand für mehr als vier Kerne und Threads die Spieleleistung sogar senken kann. Ob der **Core i7 3820** eine lohnende High-End-Alternative zu den Sockel-1155-CPU für Spieler wird, hängt letztendlich aber vom Preis ab, den Intel noch nicht verraten will. Bedenken Sie außerdem, dass die Sockel-2011-Mainboards mit X79-Chipsatz merklich teurer sind als die Sockel-1155-Pendants. Außerdem benötigen Sie vier DDR3-

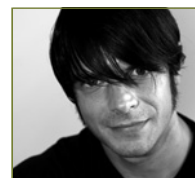
Speicherriegel, wenn Sie den Speicher-Controller der Sockel-2011-CPU voll ausnutzen wollen. Denn der beherrscht nun den Quad-Channel-Betrieb. Das heißt, er kann vier RAM-Module parallel ansprechen, um die maximale Speicherbandbreite zu erhöhen. Gängige Desktop-CPU von AMD und Intel beherrschen dagegen nur einen Dual-Channel-Modus mit zwei Kanälen, die Sockel-1366-Vorgänger können drei Kanäle gleichzeitig nutzen (»Triple Channel«). Außerdem unterstützt der RAM-Controller erstmals DDR3-1600-Geschwindigkeit, die Sockel-1155-Verwandten können nur DDR3-1333.

Die maximale Wärmeabgabe »TDP« gibt Intel bei allen drei bisher angekündigten Sandy-Bridge-E-Modellen mit satten 130 Watt an, die Sockel-1155-CPU begnügen sich dagegen mit maximal 95 Watt TDP. Die höhere Verbrauchsangabe liegt vermutlich am Quad-Channel-Speicher-Controller, den zwei zusätzlichen Rechenkernen und am merklich vergrößerten L3-Cache-Speicher. Trotzdem verwundert uns der deutliche Anstieg ein wenig, denn die Sockel-2011-Neulinge werden ebenfalls in 32 Nanometer gefertigt und besitzen anders als die Sockel-1155-CPU keine integrierte Grafikeinheit.

Dank der weitgehend identischen Mikroarchitektur, den zwei zusätzlichen Kernen sowie dem vierkanaligen Speicher-Interface, das wir mit vier 4,0-GB-Byte-Riegeln DDR3-1600 bestücken, sollte der **Core i7 3960X** die günstigeren Sockel-1155-Verwandten in Spielen merklich überholen. Dazu testen wir den Sechskerner mit **Anno 1404**, **CoD: Black Ops**, **F1 2010**, **H.A.W.X. 2** sowie **Starcraft 2**, jeweils in den gängigen Auflösungen 1680x1050 und 1920x1080 mit hohen Details. Bild-

verbesserungen wie Kantenglättung lassen wir dabei aber ausgeschaltet, da die im Testsystem steckende **Geforce GTX 580** sonst die Leistung zu stark begrenzt. In niedrigeren Qualitätseinstellungen würden die Unterschiede zwischen den Prozessoren zwar stärker zu Tage treten, allerdings sehen Sie dann nicht, wie viel Leistungsgewinn Sie in alltagstauglichen Einstellungen wirklich von einer neuen CPU haben. Die durchschnittlichen Ergebnisse aus allen fünf Spielen finden Sie im Kasten »Performance Rating«.

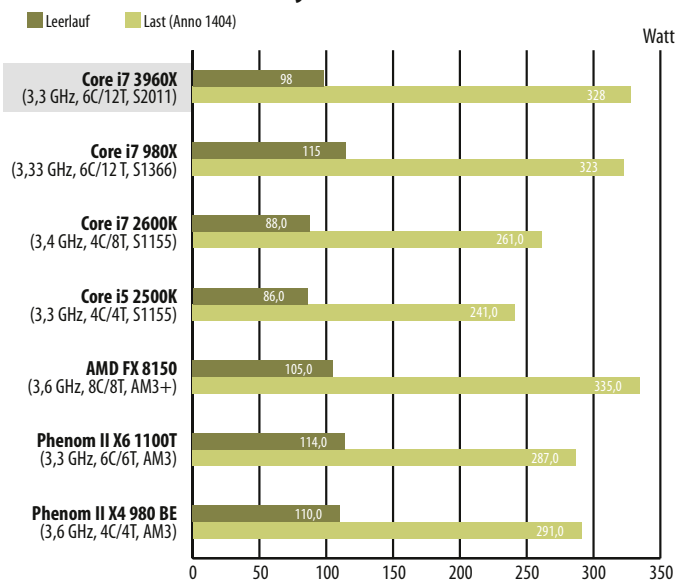
Was die technischen Neuerungen bereits erwarten ließen, bestätigt sich in unseren Messungen: Der **Core i7 3960X** kann den **Core i7 2600K** als bisherigen Spitzenreiter im Performance Rating aller fünf Spiele ablösen. Mit 117,2 zu 106,5 fps in 1680x1050 und mit 112,2 zu 100,8 fps in 1920x1080 übertrifft er den **i7 2600K** im Schnitt um über zehn Prozent. Besonders deutlich wird das im sehr CPU-lastigen

**Zeigt, was möglich ist**

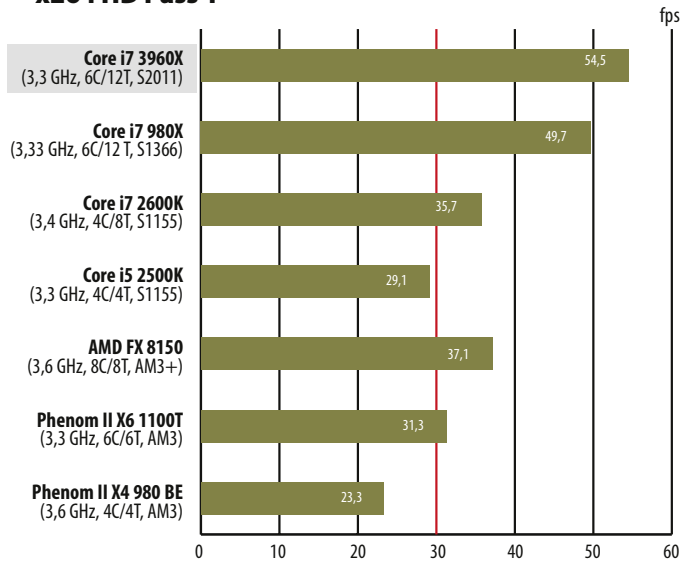
Florian Klein
Redakteur Hardware
florian@gamestar.de

Als Hardware-Fan begeistert mich Intels neue Sockel-2011-Plattform: mehr Kerne, mehr RAM, mehr Leistung in allen Bereichen als die Vorgänger, ohne das mit exorbitantem Stromverbrauch zu erkaufen – beeindruckend! Wenn ich aber an das Preis-Leistungs-Verhältnis denke, bin ich gar nicht beeindruckt. Zu gering sind die Vorteile in Spielen, denn durchschnittlich etwas über zehn Prozent mehr Leistung machen nie den Unterschied zwischen ruckelnd und flüssig aus. Als Spieler bleibe ich lieber bei den deutlich günstigeren und fast ebenso schnellen Sockel-1155-CPU.

Stromverbrauch Testsystem



x264 HD Pass 1



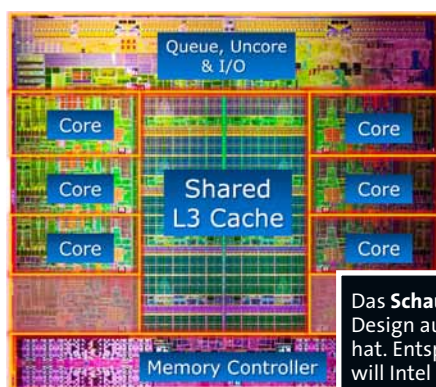
Anno 1404, das in der Regel mehr von zusätzlichen Rechenkernen und Threads profitiert als andere Spiele. In unserer groß ausgebauten Stadt schafft der **Core i7 3960X** satte 70,0 fps in 1920x1080, weit abgeschlagen folgen **Core i7 2600K** (54,0 fps) und **Core i7 980X** (52,0 fps). Auch bei **H.A.W.X. 2** kann sich der **i7 3960X** mit 215,0 zu 188,0 fps (**i7 2600K**) und 184,0 fps (**i7 980X**) in 1920x1080 deutlich absetzen. Weniger groß ist der Vorsprung des **i7 3960X** dagegen in **F1 2010**, wo er mit 86,0 fps in 1920x1080 nur knapp vor dem **i7 2600K** mit 83,0 und dem **i7 980X** mit 80,0 fps liegt. Auch in **Starcraft 2** kann sich der Sockel-2011-Neuling nicht so weit absetzen und leistet mit 64,2 fps nur wenig mehr als der vierkernige **i7 2600K** mit 62,5 fps, der **i7 980X** hängt mit 57,1 fps etwas weiter zurück (alle Werte 1920x1080).

Gegenüber dem Sockel-1366-Vorgänger **i7 980X** ist der Abstand minimal größer, AMDs neuer **FX 8150** mit Bulldozer-Architektur wird mit 117,2 zu 92,3 fps (1680x1050) sowie 112,2 zu 88,8 fps (1920x1080) deutlich deklassiert.

Noch größer als bei der Spieleleistung ist der Vorsprung des **Core i7 3960X** aber in optimierten Multimedia-Anwendungen: Mit 10,6 Punkten im Cinebench 11.5 überholt er dank seiner sechs Kerne und zwölf Threads den ebenso ausgestatteten **i7 980X** mit 8,8 Punkten deutlich. Der **Core i7 2600K** schafft mit vier Kernen und acht Threads gerade einmal 6,8 Punkte. AMDs **FX 8150** erreicht mit seinen vier Dual-Core-Modulen sogar nur 6,0 Punkte. Das gleiche Ergebnis spiegelt auch der x264 HD Benchmark beim Komprimieren von HD-Videomaterial wider – mit 54,5 fps ist der **i7 3960X** etwa zehn Prozent schneller als der **i7 980X** (49,7 fps) und sogar fast fünfzig Prozent schneller als AMD **FX 8150** (37,1 fps) und **Core i7 2600K** (35,7 fps)!

Schnellster Spiele-Prozessor

Unterm Strich ist der **Core i7 3960X** also die derzeit mit Abstand schnellste Spiele-CPU, in keinem Spiel ist er langsamer als der bisherige Spitzenreiter **Core i7 2600K**.



Das Schaubild des **Core i7 3960X** zeigt, dass Intel das Chip-Design auf bis zu acht Rechenkernen (»Cores«) ausgelegt hat. Entsprechende Achtkern-Varianten von Sandy Bridge E will Intel aber ausschließlich für Server verkaufen.

Im Leerlauf verbraucht das X79-Testsystem dabei inklusive vier 4,0-GByte-Riegeln DDR3-1600-RAM insgesamt 98,0 Watt und liegt damit zehn Watt über dem Z68-System des **Core i7 2600K** mit nur 4,0 GByte RAM und 88,0 Watt. AMDs **FX 8150** mit Bulldozer-Architektur benötigt trotz nur 4,0 GByte RAM etwa sechs Watt mehr im Leerlauf. Unter Last genehmigt sich der **Core i7 3960X** dann zwar eine gehörige Portion mehr Strom, mit maximal 325,0 Watt übertrifft das Sockel-2011-Testsystem den langsameren

Sockel-1366-Vorgänger **i7 980X** aber nur um 2,0 Watt. Das deutlich leistungsschwächere System mit dem AMD **FX 8150** verbraucht mit 335 Watt sogar mehr. Nur der **Core i7 2600K** bleibt mit 261,0 Watt deutlich darunter. Insgesamt ist der Verbrauch des **Core i7 3960X** unter Last also hoch, angesichts der 16,0 GByte Quad-Channel-RAM sowie der extremen Leistung geht das hinsichtlich Performance pro Watt noch in Ordnung. **FK**

PREIS 1.000 Euro HERSTELLER Intel

Prozessor
Core i7 3960X

Kern	Sandy Bridge E
Fertigung	32 nm
Taktfrequenz	3,3 GHz
Caches (L2/L3)	6x 256 KByte / 15,0 MByte
RAM-Controller	DDR3-1600 Quad Channel
Steckplatz	Sockel 2011

SPIELELEISTUNG

- derzeit schnellste Spiele-CPU
- schneller als Sockel-1155-Modelle

40/40

ARBEITSLEISTUNG

- extrem hohe Arbeitsleistung ...
- ... dank sechs Kernen, zwölf Threads, Quad-Channel-RAM

20/20

MULTIMEDIALEISTUNG

- extrem hohe Multimedia-Leistung ...
- ... dank sechs Kernen, zwölf Threads, Quad-Channel-RAM

20/20

TECHNIK

- sechs Kerne + Hyperthreading
- Turbo-Modus + freier Multiplikator

9/10

ENERGIEEFFIZIENZ

- im Leerlauf genügsam
- unter Last etwa 60 Watt mehr als Sockel-1155-CPU's

7/10

FAZIT

Derzeit schnellster Desktop-Prozessor, dessen Stärke vor allem in optimierten Render- und Multimedia-Anwendungen liegt. Für Spieler ist die zwar messbar, aber nicht fühlbar gestiegene Spieleleistung den exorbitanten Aufpreis gegenüber den preiswerten Sockel-1155-Verwandten nicht Wert.

96

Preis/Leistung: Ungenügend