

⊕ Stärken

- + sehr schnell
- + sparsam
- + läuft in älteren Mainboards

⊖ Schwächen

- nicht schneller als Sandy Bridge
- nur etwas sparsamer
- verwirrendes Namensschema



Intel Core i7 3770K – Ivy Bridge im Test

Die dritte Core-i-Generation mit dem Codenamen »Ivy Bridge« nutzt die Architektur der Sandy-Bridge-Vorgänger, allerdings verkleinert Intel die Strukturen von 32 auf 22 Nanometer – wir testen, was die Schrumpfkur in Spielen bringt. Von Florian Klein

Mit den Ivy-Bridge-Prozessoren stellt Intel die mittlerweile dritte Core-i-Generation vor. Die erste erschien Ende 2008 mit Prozessoren wie dem **Core i7 920** zunächst nur als teure High-End-Plattform für den Sockel 1366, während die erschwinglicheren Preisregionen noch von Core 2 Duo und Quad bedient wurden. Günstigere Core-i-Modelle folgten erst gegen Ende 2009 mit Sockel-1156-CPU's wie etwa dem **Core i5 750**. Die hielten allerdings nur ein gutes Jahr durch, bevor sie bereits Anfang 2011 den Sandy-Bridge-Prozessoren mit der gleichzeitig ein-

geführten Sockel-1155-Plattform weichen mussten. Ivy Bridge mit der anführenden »3« in der vierstelligen Modellnummer soll nun rasch die Sandy-Bridge-Vorgänger ersetzen. Zunächst nur mit Quad-Core-Prozessoren der Core-i7- und -i5-Serie, die preislich in der Mittel- und Oberklasse angesiedelt sind. Bis zum Sommer sollen dann günstigere Einstiegsmodelle mit nur zwei Kernen als Core i3 in die Läden kommen.

Das (vorläufige) Ivy-Bridge-Topmodell ist der **Core i7 3770K**, der wie das direkte Sandy-Bridge-Pendant **Core i7 2700K** vier Rechenkerne besitzt, per Hyperthreading bis zu acht Aufgaben (»Threads«) gleichzeitig

bearbeiten kann und mit 3,5 GHz Standardtakt rechnet. Abhängig von der Wärmeentwicklung und dem maximalen Energieverbrauch des Prozessors steigert die integrierte Turbofunktion den Takt auf bis zu 3,9 GHz, solange nur ein Kern belastet wird. Bei Belastung aller Kerne sind immer noch 3,7 GHz drin. In unseren Benchmarks war der Turbo praktisch durchweg aktiv, meist lag der Takt des **Core i7 3770K** bei 3,7 bis 3,8 GHz, je nachdem wie viele Cores gerade vom jeweiligen Spiel in Beschlag genommen werden. Unsere Messungen führen wir stets mit Turbo durch, da die Funktion im Alltag kostenlose Mehrleistung ohne extra Konfigurationsaufwand liefert.

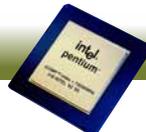
Intel-Prozessoren im Lauf der Zeit

1971

**4004**

Nachdem Intel zuerst Speicherchips herstellt, wird der 4004 erster Mikroprozessor des Unternehmens. Der Durchbruch gelingt Intel schließlich mit dem 8086 von 1978, der die bis heute aktuelle x86-Architektur begründet, die auch moderne CPUs nutzen.

1993

**Pentium**

Intel veröffentlicht seine nach 286, 386 und 486 fünfte x86-Generation nicht als 80586, sondern als Pentium. Technisch ist der eine Weiterentwicklung des 80486 mit schnellerem Speicherzugriff und stark verbesserter Fließkommaeinheit.

1994

**Pentium Pro**

Der Pentium Pro bleibt teuren Workstations vorbehalten. Technisch ist er mit der 32-Bit-Optimierung und dem schnellen L2-Cache seiner Zeit voraus und Urahn aller aktuellen Core-CPU's.

(Foto: Rainer Knäpper, Lizenz Freie Kunst (<http://artlibre.org/licence/lal/de>).

1997

**Pentium 2**

Der Pentium 2 ist eine verbesserte Version des Pentium Pro und erscheint nicht als Sockel-, sondern als Slot-Prozessor. Der L2-Cache der CPU befindet sich neben dem eigentlichen Chip, was die Herstellung vereinfacht. Der Pentium II rechnet mit bis zu 450 MHz.

Modellübersicht

Modell	Kerne / Threads	Takt (Turbo max.)	L2-Cache	L3-Cache	TDP	freier Multiplikator	Grafik	Socket	Ca. Preis
Core i7 3770K	4/8	3,5 (3,9) GHz	4x 256 KByte	8,0 MByte	77 Watt	ja	HD 4000	1155	330 Euro
Core i7 3770	4/8	3,4 (3,9) GHz	4x 256 KByte	8,0 MByte	77 Watt	nein	HD 4000	1155	310 Euro
Core i7 3770S	4/8	3,1 (3,9) GHz	4x 256 KByte	8,0 MByte	65 Watt	nein	HD 4000	1155	k. A.
Core i7 3770T	4/8	2,5 (3,7) GHz	4x 256 KByte	8,0 MByte	45 Watt	nein	HD 4000	1155	k. A.
Core i5 3570K	4/4	3,4 (3,8) GHz	4x 256 KByte	6,0 MByte	77 Watt	ja	HD 4000	1155	230 Euro
Core i5 3550	4/4	3,3 (3,7) GHz	4x 256 KByte	6,0 MByte	77 Watt	nein	HD 2500	1155	220 Euro
Core i5 3550S	4/4	3,0 (3,7) GHz	4x 256 KByte	6,0 MByte	65 Watt	nein	HD 2500	1155	k. A.
Core i5 3450	4/4	3,1 (3,5) GHz	4x 256 KByte	6,0 MByte	77 Watt	nein	HD 2500	1155	200 Euro
Core i5 3450S	4/4	2,8 (3,5) GHz	4x 256 KByte	6,0 MByte	65 Watt	nein	HD 2500	1155	k. A.

Zum Test konnte uns Intel bislang nur den teuren **Core i7 3770K** zur Verfügung stellen, der etwa 330 Euro kostet und damit auf einem Niveau mit dem **Core i7 2700K** liegt. Bei Erscheinen dieses Heftes sollen aber auch die günstigeren Ivy-Bridge-Varianten erhältlich sein. Mit einem Preis von etwa 310 Euro ist der **Core i7 3770** ohne »K« im Namen etwa 20 Euro günstiger als das »K«-Modell. Symbolisierte das »K« bislang nur einen frei einstellbaren Multiplikator, der das Übertakten erleichtert, senkt Intel nun beim **i7 3770** auch noch den Standardtakt um 100 MHz von 3,5 auf 3,4 GHz. Der maximale Turboakt von 3,9 GHz bleibt aber gleich. Bei den Sandy-Bridge-CPU's waren die K-Modelle bis auf den freien Multiplikator noch komplett identisch zu den Namensverwandten ohne »K«, allerdings war der Preisunterschied auch geringer. Dazu gibt es noch besonders Strom sparende Varianten des **Core i7 3770**: das »S«-Modell mit nur 65 statt 77 Watt maximaler Verlustleistung (»TDP«), aber auch nur 3,1 statt 3,4 GHz Standardtakt und das »T«-Modell mit 2,5 GHz und lediglich 45 Watt TDP (siehe Modellübersicht). Alle Core-i7-CPU's besitzen dazu die schnellere HD-4000-Grafikeinheit, die Core-i5-CPU's größtenteils die langsamere HD-2500-Variante. Wie gut sich die HD-4000-Grafik im **Core i7 3770K** in Spielen und im Konkurrenzvergleich schlägt, lesen Sie im Anschluss an diesen Artikel.

Für preisbewusste Spieler deutlich interessanter als die teuren i7-Modelle sind der **Core i5 3750K** (etwa 220 Euro) und der **Core i5 3550** (etwa 200 Euro), die mit 3,4 und 3,3 GHz in Spielen kaum langsamer als die etwa 100 Euro teureren i7-Modelle sein dürften. Den i5-Prozessoren fehlt zwar Hy-

perthreading, sodass sie nur vier Threads gleichzeitig bearbeiten können, in Spielen bringt das aber sowieso fast keinen Vorteil, sondern bremst aufgrund des erhöhten Verwaltungsaufwandes für acht statt vier Threads teilweise sogar. Dazu besitzen die i5-Modelle nur 6,0 statt 8,0 MByte L3-Cache-Speicher, bereits bei der Sandy-Bridge-Generation hat sich das in Sachen Spieleleistung aber nicht als relevanter Nachteil herausgestellt. Für Sparfüchse schließlich bietet sich auch der etwa 180 Euro teure **Core i5 3450** mit 3,1 GHz an, der ebenfalls alle aktuellen Spiele problemlos in maximalen Details beschleunigen sollte (eine aktuelle Grafikkarte vorausgesetzt).

Die größte Veränderung von Ivy Bridge gegenüber Sandy Bridge sind die von 32 auf 22 Nanometer verkleinerten Strukturen, das heißt die Transistoren im Siliziumchip sind nochmals winziger geworden – um die Breite eines menschlichen Haares zu erreichen, müssten sie etwa 4.000 der 1,4 Milliarden in einer Ivy-Bridge-CPU genutzten 22-nm-Transistoren nebeneinander legen! An der Prozessorarchitektur hat Intel zwar kleinere Details verbessert und ein paar neue Befehle zur Multimedia-Berechnung sowie einen Zufallszahlengenerator für Kryptografieaufgaben eingebaut, für Spieler Relevantes gibt es aber kaum: Der integrierte Speicher-Controller der Ivy-Bridge-CPU's unterstützt nun offiziell DDR3-1600 statt DDR-1333, und mit PCI Express 3.0 verdoppelt sich die Bandbreite annähernd gegenüber PCI Express 2.0 – in der Praxis hat aber weder das eine noch das andere größere Auswirkungen, zumal die meisten Sandy-Bridge-Boards ohnehin mit DDR3-1600 zusammenspielen. Dazu kommen einige Vereinfachungen für Über-

takter wie eine größere Auswahl an möglichen Multiplikatoren, feiner abgestufte Optionen zum Übertakten des RAM sowie unabhängiger voneinander einstellbare Taktfrequenzen für einzelne Komponenten, wodurch das System bei Übertaktungsversuchen einfacher stabil zu halten ist.

Schneller, sparsamer oder beides?

Um zu überprüfen, ob sich eine Ivy-Bridge-CPU auch für Sandy-Bridge-Besitzer lohnt und wie sich die Neulinge gegenüber AMDs FX-Serie sowie den immer noch erhältlichen Phenom-II-Vertretern schlagen, scheuchen wir alle Kandidaten durch unseren neuen Test-Parcours aus fünf relevanten Spielen unterschiedlicher Genres (siehe Benchmarks). Dazu haben wir die Prozessoren jeweils mit einer Geforce GTX 680 ausgestattet, um den Einfluss der Grafikkarte auf die Benchmark-Ergebnisse möglichst gering zu halten. Aus dem gleichen Grund verzichten wir auch 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 Details und niedrigen Auflösungen würden zwar die Unterschiede zwischen den einzelnen Prozessoren stärker hervortreten, die Ergebnisse ließen aber nur wenig Rückschlüsse auf die Alltags-Performance des jeweiligen Prozessors im Spielrechner zu.

Was sich mit den annähernd identischen technischen Spezifikationen bereits ange-

1998



Celeron

Eine kleine, aber wichtige Rolle spielt der günstige Celeron, der AMDs K6-Prozessoren Konkurrenz machen soll. Der Celeron A mit 300 MHz wird sogar zu einer Legende unter Übertaktern, da fast alle Exemplare der CPU auch mit satten 450 MHz stabil laufen.

1999



Pentium 3

Nach Jahren der Überlegenheit muss Intel sich erstmals AMD und dem Athlon geschlagen geben, der als erster 1-GHz-Prozessor in die Geschichte eingeht. Sowohl Intel als auch AMD wechseln im Laufe der Generation wieder von Slot- zu Sockel-Prozessoren.

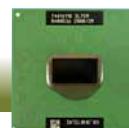
2000



Pentium 4

Die »Netburst«-Architektur des Pentium 4 ist auf werbewirksam hohe Taktraten ausgelegt und bleibt lange aktuell – später mit Hyper-Threading und schließlich sogar als Dual-Core-Version Pentium D. Letztlich stellt sich Netburst aber als Sackgasse heraus.

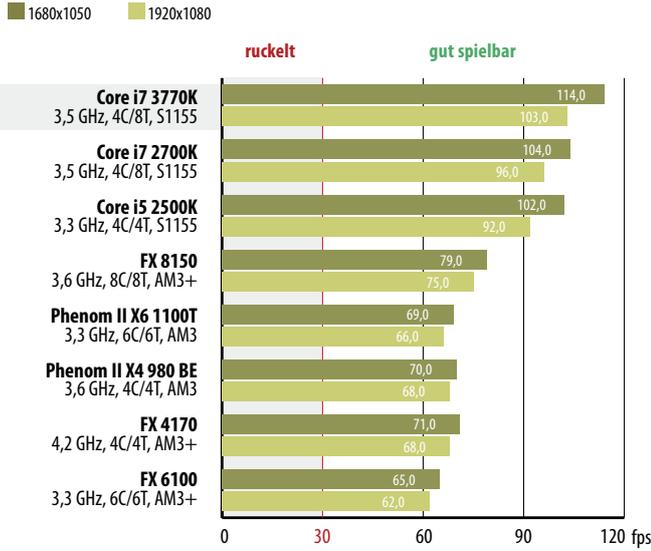
2003



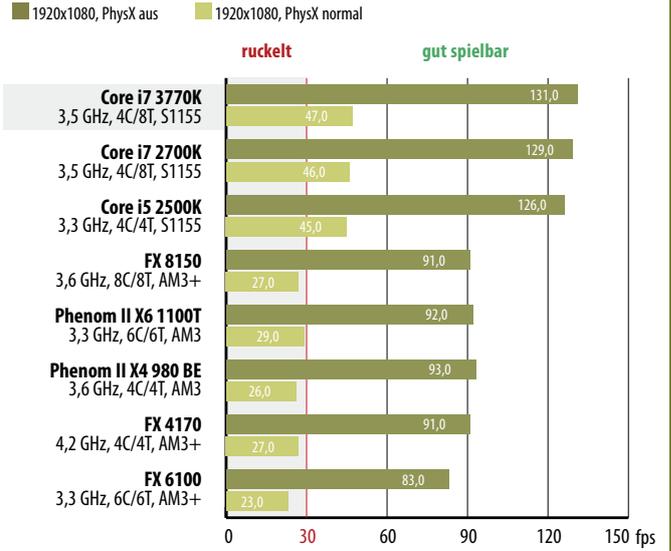
Pentium M

Der Ausweg ist der Pentium M, der auf der Technik des letzten Pentium-3-Kerns basiert, Teile der Pentium-4-Bustechnik verwendet und nur für Laptops gedacht war. Der Pentium M ist der direkte Vorgänger der ersten Core-Prozessoren und wird bis 2008 hergestellt.

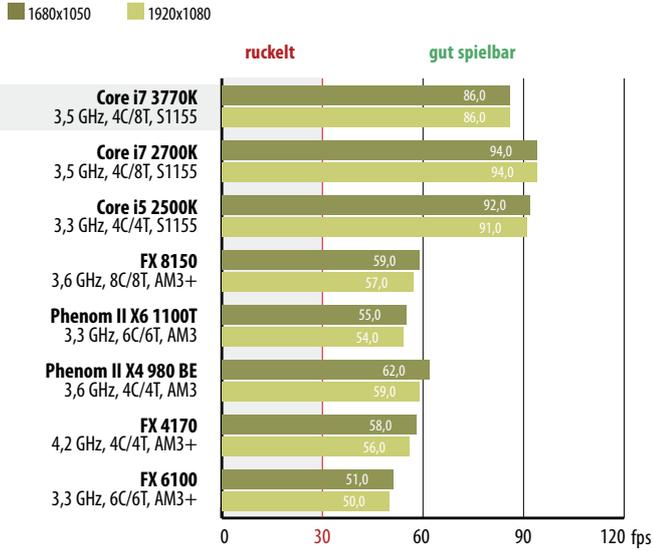
Anno 2070 hohe Details, DirectX 11
Gemessen in fps. Je höher, desto schneller. Unter 30 fps ruckelt es.



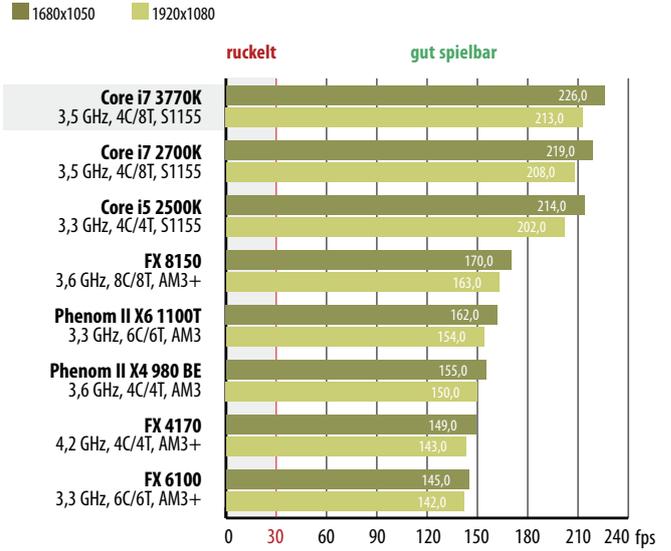
Batman: Arkham City hohe Details, DirectX 11
Gemessen in fps. Je höher, desto schneller. Unter 30 fps ruckelt es.



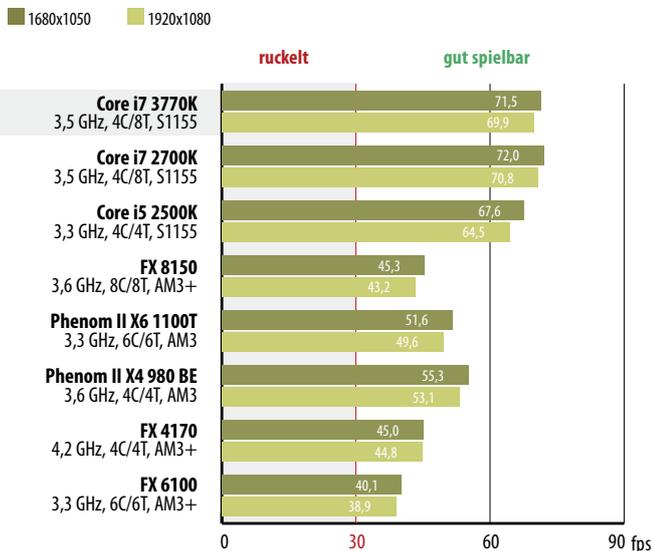
F1 2011 maximale Details, DirectX 11
Gemessen in fps. Je höher, desto schneller. Unter 30 fps ruckelt es.



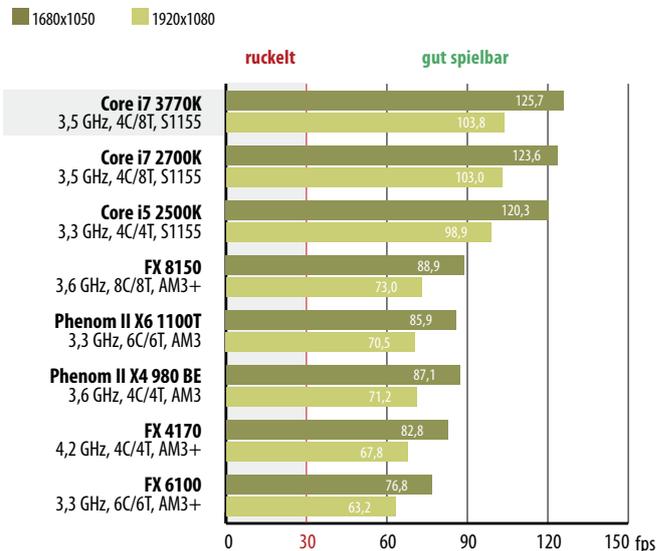
H.A.W.X. 2 maximale Details, DirectX 11
Gemessen in fps. Je höher, desto schneller. Unter 30 fps ruckelt es.



Skyrim maximale Details, DirectX 9
Gemessen in fps. Je höher, desto schneller. Unter 30 fps ruckelt es.

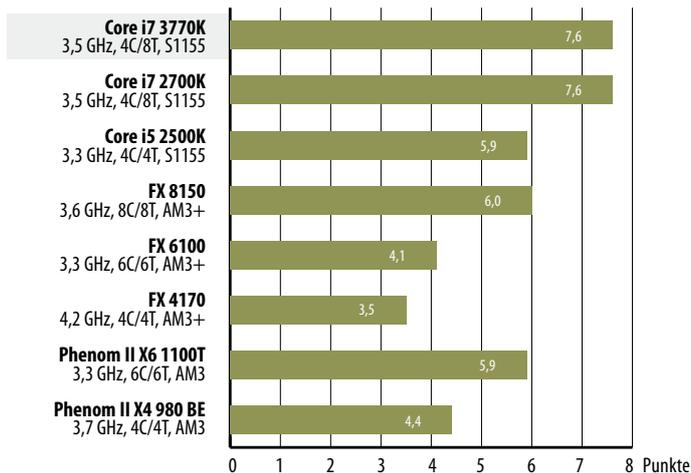


Performance Rating alle Spiele
Gemessen in fps. Je höher, desto schneller. Unter 30 fps ruckelt es.

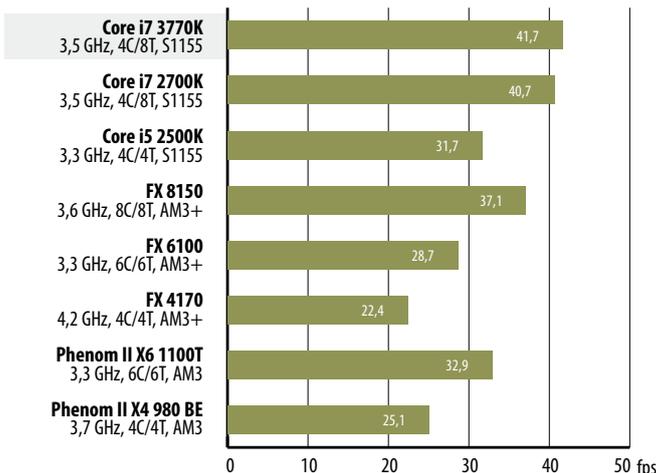


Cinebench 11.5 Multi-Core-Benchmark

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

**x264 HD Benchmark** Pass 1

Gemessen in fps. Je höher, desto besser.



deutet hat, wird durch die Spiele-Benchmarks bestätigt: Der **Core i7 3770K** ist kaum schneller als der direkte Sandy-Bridge-Vorgänger **Core i7 2700K**. Kein Wunder, setzen beide doch auf dieselbe Architektur sowie identische Taktraten und Speichergrößen. Einen kleinen Vorsprung kann sich der Ivy-Bridge-Neuling aber doch herausarbeiten. Im besonders CPU-lastigen **Anno 2070** setzt sich der **Core i7 3770K** mit 103,0 fps gegenüber dem **i7 2700K** mit 96 fps in 1920x1080 um fast zehn Prozent ab, in **Batman: Arkham City** ist der Vorsprung mit 131,0 zu 129,0 aber schon bedeutend geringer. Auch wenn wir die PhysX-Effekte auf dem Prozessor berechnen lassen, schafft der Ivy-Bridge-Neuling nur ein mageres Frame pro Sekunde mehr als der Sandy-Bridge-Vorgänger. Ebenso knapp ist der Vorteil des **i7 3770K** in **H.A.W.X. 2** mit 213,0 zu 208,0 fps (1920x1080). Dass es auch anders geht, zeigt **Skyrim**, wo der **i7 3770K** in 1920x1080 mit 69,9 zu 71,5 fps dem **i7 2700K** sogar knapp unterliegt. Einen größeren und unverständlichen Ausreißer leistet sich der **i7 3770K** in **F1 2011**. Hier muss er sich dem Vorgänger trotz mehrmaliger Wiederholung des Benchmarks mit 86,0 zu 94,0 fps deutlich geschlagen geben. Unterm Strich rechnet das Topmodell der Ivy-Bridge-Serie mit 125,7 zu 123,6 fps in 1680x1050 sowie 103,8 zu 103,0 fps in 1920x1080 zwar minimal schneller als der eigene Vorgänger **Core i7 2700K** – der Vorsprung ist aber so winzig, dass er beim Spielen absolut irrelevant ist.

Im Vergleich zu AMDs aktuellen FX-Prozessoren mit Bulldozer-Architektur sowie deren immer noch erhältlichen Phenom-II-Vorgängern ist der **Core i7 3770K** dagegen haushoch überlegen. Selbst der **FX 8150** als aktuelles AMD-Topmodell mit acht Kernen und 3,6 GHz muss sich in jedem Benchmark deutlich geschlagen geben. Im günstigsten Fall wie etwa in **Anno 2070** und 1920x1080 rechnet der **Core i7 3770K** mit 103,0 gegenüber 75,0 fps nur etwa 30 Prozent schneller als der **FX 8150**. In **Batman: Arkham City** sind es mit 131,0 zu 91,0 fps (1920x1080, PhysX aus) dagegen schon fast 50 Prozent Mehrleistung gegenüber dem **FX 8150**. Im Schnitt über alle Spiele-Benchmarks arbeitet sich der **Core i7 3770K** einen Vorsprung von mehr als 40 Prozent gegenüber AMDs aktuellem FX-Flaggschiff heraus. Die Phenom-II-CPU-schlagen sich in Spielen fast genauso gut wie die neueren FX-Prozessoren mit der eigenwilligen und eher für Server-Aufgaben geeigneten Bulldozer-Architektur. Zwar erreichen **Phenom II X4 980 BE** (vier Kerne, 3,7 GHz) sowie **Phenom II X6 1100T** (sechs Kerne, 3,3 GHz) nicht ganz die Leistung des **FX 8150**, sind aber etwas schneller (siehe Performance Rating) als die kleineren Bulldozer-Modelle wie der **FX 6100** (sechs Kerne, 3,3 GHz) und der **FX 4170** (vier Kerne, 4,2 GHz). Zwar reicht die Leistung von AMDs Prozessoren damit zum flüssigen Spielen in maximalen Details locker aus, besonders die teureren CPUs wie der **FX 8150** (etwa 220 Euro) bieten mit

durchschnittlich 73,0 fps in 1920x1080 aber ein erheblich schlechteres Preis-Leistungs-Verhältnis als die sogar etwas günstigere Intel-Konkurrenz in Form des **Core i5 2500K** (etwa 200 Euro) mit 98,9 fps. Da die Ivy-Bridge-Nachfolger in etwa genauso schnell rechnen wie die Sandy-Bridge-Generation und zu annähernd gleichen Preisen in den Handel kommen, ändert sich an Intels Überlegenheit sobald wohl nichts. Nur im Preissegment bis 150 Euro kann AMD mit Quad-Core-Prozessoren wie dem 130 Euro teuren **FX 4170** mit satten 4,2 GHz Takt noch überzeugen, da von Intel zum gleichen Preis nur Dual-Core-CPU-s zu bekommen sind.

Stagnation auf hohem Niveau

Die Leistungsverhältnisse bei den Spiele-Benchmarks setzen sich auch bei der Multimedia-Leistung fort. Im auf konsequente Multi-Core-Nutzung hin optimierten **Cinebench R11.5** rendern **Core i7 3770K** und **Core i7 2700K** das Bild praktisch gleich schnell und verdienen daher die gleiche Punktzahl (7,6). AMDs **FX 8150** schneidet durch seine acht Kerne beziehungsweise vier Dual-Core-Module besser ab als bei den Spiele-Benchmarks, muss sich mit 6,0 Punkten aber trotzdem den mit Hyperthreading ausgestatteten Core-i7-CPU-s geschlagen geben – allerdings überholt er knapp den

2006

**Core**

Als Intel Core erscheint im Januar 2006 der direkte Nachfolger des Pentium M als Notebook-Prozessor, Desktop-Versionen gibt es davon aber noch nicht. Auch die von AMD mit dem Athlon 64 eingeführten 64-Bit-Erweiterungen, die heute Standard sind, fehlen den ersten Core-Prozessoren noch.

2006

Core 2

Mit dem Core 2 Duo löst Intel die gescheiterte Netburst-Architektur des Pentium 4 auch im Desktop-Bereich ab und hebt die Rechenleistung pro Megahertz wieder stark an, und AMDs Athlon 64 X2 fällt deutlich zurück. Neben den Dual Cores gibt es ab 2007 Intels erste Quad-Core-CPU-s.

2008

Core i

Der Core i7 besitzt als erster Intel-Prozessor einen integrierten Speicher-Controller, die später hinzugekommenen High-End-Versionen haben bis zu sechs Kerne. Die neue Turbo-Boost-Technik erhöht den Takt einzelner CPU-Kerne, falls die anderen Kerne nicht verwendet werden.

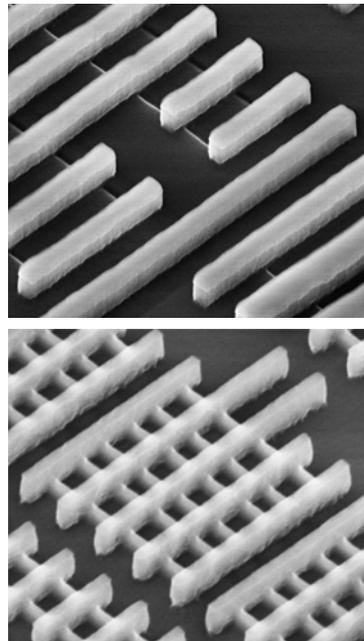
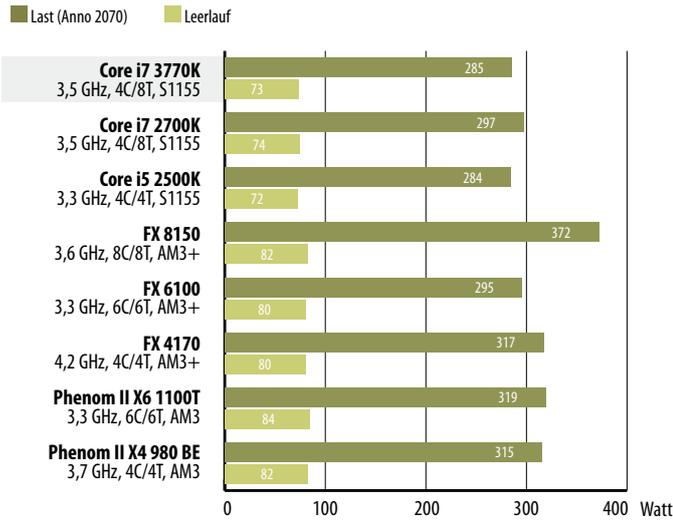
2011

Core i »Sandy Bridge

Anfang 2011 folgt mit den Sandy-Bridge-Prozessoren die zweite Core-i-Generation, die die nur ein Jahr alten Sockel-1156-CPU-s ablöst und wieder einen neuen Sockel braucht. Gegenüber den ersten Core-i-Chips steigert Sandy Bridge die Leistung bei gleichem Verbrauch erheblich.

Gesamtes Testsystem

Gemessen in Watt. Je niedriger, desto besser.



Bei traditionellen, »planaren (32-nm-)Transistoren«, wie sie Sandy Bridge nutzt, sitzen die den Stromfluss regulierenden »Gates« (die weißen Balken) auf den darunterliegenden, flachen Leiterbahnen.

Bei Ivy Bridge setzt Intel erstmals so genannte 3D-Transistoren ein, bei denen das leitende Material dreidimensionale Finnen bildet, die von den Gates umschlossen werden. Die dadurch größere Kontaktfläche bringt Vorteile bei der Energie- und Schalteffizienz.

Core i5 2500K, der nur vier Threads gleichzeitig rendern kann und 5,9 Punkte erreicht. Auch der alternde **Phenom II X6 1100T** zeigt mit seinen sechs vollwertigen Rechenkernen, was noch in ihm steckt, und erreicht ebenfalls sehr gute 5,9 Punkte. AMDs **FX 4170** braucht trotz 4,2 GHz Standardtakt fast doppelt so lange und erreicht nur 3,5

Stromverbrauch auswirkt. Da Intel die Takt-raten gegenüber den Vorgängern nicht gesteigert hat, sollte zumindest ein spürbar geringerer Verbrauch für die Ivy-Bridge-Prozessoren herauspringen. Im Leerlauf ist das aber nicht der Fall: Mit 73 Watt für das gesamte Testsystem ohne Monitor verbraucht der **Core i7 3770K** nur ein Watt weniger als der **Core i7 2700K** und sogar ein Watt mehr als der **Core i5 2500K** – die Unterschiede sind wie bei der Spieleleistung so gering, dass sie in der Praxis keine Relevanz besitzen. AMDs FX- und Phenom-II-Riege benötigt mit 80 bis 84 Watt nur etwas mehr (siehe Stromverbrauch-Benchmark).

Unterm Strich bringt Ivy Bridge also kleinere Detailverbesserungen, minimal mehr Leistung und etwas geringeren Stromverbrauch gegenüber den Sandy-Bridge-Vorgängern. Den größten Sprung macht die integrierte Grafik. Ungewöhnlich für Intel ist, dass die Ivy-Bridge-CPU auch in fast allen Mainboards der Vorgänger laufen – wer allerdings bereits eine Sandy-Bridge-CPU hat, für den lohnt sich ein Aufrüsten mit einer Ivy-Bridge-CPU aufgrund der erwähnten geringen Vorteile in der Regel nicht. **FK**

Der Turbo macht's

Punkte. Im x264-HD-Benchmark, der das Bearbeiten von HD-Videos simuliert, verschiebt sich das Leistungsgefüge leicht: Der **Core i7 3770K** ist mit 41,7 zu 40,7 fps wie bei den Spielen etwas schneller als der **Core i7 2700K**. AMDs **FX 8150** liegt mit 37,1 fps sogar nur knapp dahinter und schlägt den **Core i5 2500K** mit 31,7 fps erstmals deutlich, der auch den **Phenom II X6 1100T** mit 32,9 fps vorbeiziehen lassen muss.

Nachdem die Leistung von Ivy Bridge gegenüber Sandy Bridge fast schon enttäuschend stagniert, stellt sich die Frage, wie sich die 22-Nanometer-Fertigung beim

Die Überraschung: Selbst unter Last fällt der Verbrauchsvorteil für das in 22 Nanometer gefertigte Ivy-Bridge-Modell **Core i7 3770K** gegenüber den Sandy-Bridge-CPU mit 32-Nanometer-Strukturen relativ gering aus. Mit 285 Watt in unserer rechenintensiven Benchmark-Szene von **Anno 2070** verbraucht das Testsystem mit dem **Core i7 3770K** nur rund 12 Watt weniger als der **Core i7 2700K** mit 297 Watt und damit so viel wie der **Core i5 2500K** (284 Watt). Unseren Messungen nach liegt der kaum niedrigere Verbrauch des **Core i7 3770K** am Turbomodus, der die durch die 22-Nanometer-Fertigung gesunkene Spannung und Wärmeentwicklung in höhere Taktraten umsetzt als der **Core i7 2700K**. Während der **i7 3770K** in unseren Spiele-Benchmarks mit Hilfe der Turbofunktion fast durchgängig mit 3,7 bis 3,8 GHz arbeitet, beschränkt sich der **i7 2700K** meist auf 3,6 bis 3,7 GHz. Das dürfte auch den Ausschlag geben für die kleine Leistungssteigerung von Ivy Bridge, allerdings auch für den kaum geringeren Verbrauch. Im Vergleich zu AMDs Prozessoren überzeugt die Energieeffizienz aber auf ganzer Linie – zwischen rund 30 Watt (**Phenom II X4 980 BE**) und 85 Watt (**FX 8150**) weniger Verbrauch unter Last bei erheblich höherer Leistung demonstrieren Intels seit der Sandy-Bridge-Generation bestehenden, enormen technologischen Vorsprung.

PREIS 330 Euro	HERSTELLER Intel
Prozessor Core i7 3770X	
Kern	Ivy Bridge
Fertigung	22 nm
Taktfrequenz	3,5 GHz
Caches (L2/L3)	4x 256 KByte / 8,0 MByte
RAM-Controller	DDR3-1600
Steckplatz	Socket 1155
SPIELELEISTUNG	
<ul style="list-style-type: none"> extrem schnelle Spiele-CPU nicht schneller als Vorgänger 	
ARBEITSELEISTUNG	
<ul style="list-style-type: none"> sehr hohe Arbeitsleistung dank vier Kernen und acht Threads 	
MULTIMEDIALEISTUNG	
<ul style="list-style-type: none"> sehr hohe Multimedia-Leistung dank vier Kernen und acht Threads 	
TECHNIK	
<ul style="list-style-type: none"> vier Kerne Hyperthreading Turbo-Modus freier Multiplikator kompatibel zu den meisten Sandy-Bridge-Mainboards 	
ENERGIEEFFIZIENZ	
<ul style="list-style-type: none"> im Leerlauf sehr genügsam auch unter Last sparsam nur 10 Watt weniger als Vorgänger 	
FAZIT	
Sehr schneller Quad-Core-Prozessor, der etwas weniger Strom verbraucht als die Vorgänger, allerdings in Spielen auch nicht mehr leistet. Einen Aufrüstanreiz für Sandy-Bridge-Besitzer gibt es daher nicht, Neukäufer greifen bei den erwarteten ähnlichen Preisen aber bevorzugt zu Ivy Bridge.	

40/40
18/20
18/20
9/10
9/10



Gut, aber kein Überflieger

Florian Klein
Redakteur Hardware
florian@gamestar.de

Die Ivy-Bridge-CPU sind gut, keine Frage. Viel schneller und dabei sparsamer als die AMD-Konkurrenz und auch nicht zu teuer. Das war Sandy Bridge aber auch schon. Deshalb habe ich etwas mehr erwartet, zumindest einen noch geringeren Stromverbrauch. Stattdessen hat Intel die meisten Neuerungen in die integrierte Grafik gesteckt, die für mich als Spieler höchstens als Notlösung bei defekter Grafikkarte nützlich ist. Ich bleibe daher beruhigt bei meinem Core i5 2500K – wer neu kauft, darf allerdings gern zu Ivy Bridge greifen.