



Geforce RTX 2070

# RAYTRACING FÜR ALLE?

**Nvidia baut das Turing-Aufgebot weiter aus: Die Geforce RTX 2070 liefert genug Leistung für WQHD-Gaming, Echtzeit-Raytracing und ist preislich deutlich attraktiver als RTX 2080 und RTX 2080 Ti.**

Von Christoph Liedtke

Knapp einen Monat nach Veröffentlichung der neuen Turing-Generation schickt Nvidia mit der Geforce RTX 2070 das dritte Modell der RTX-2000-Serie ins Rennen. Zum Auftakt liegt uns diesmal keine Founders Edition vor, sondern mit der MSI Geforce RTX 2070 Armor 8G ein Custom Design. Die nicht überaktete Partnerkarte lässt mit ihrem üppigen Kühlsystem auf leisen Betrieb auch bei lan-

gen Sessions hoffen, dazu liegt der unverbindliche Verkaufspreis von 519 Euro anders als bei RTX 2080 und RTX 2080 Ti auf dem Niveau, das Nvidia beim Launch angekündigt hatte (499 US-Dollar plus Steuern).

Das dritte Turing-Modell setzt ebenfalls auf einen eigenen, wenn auch abgespeckten Grafikchip. So bietet der TU106 immerhin noch 2.304 Shader (2080 Ti: 4.352,



Die RTX 2070 Armor belegt im Gehäuse drei Slots, ist 29,5 cm lang und 14,3 cm breit. Sie bietet dreimal DisplayPort 1.4 und einmal HDMI 2.0b.

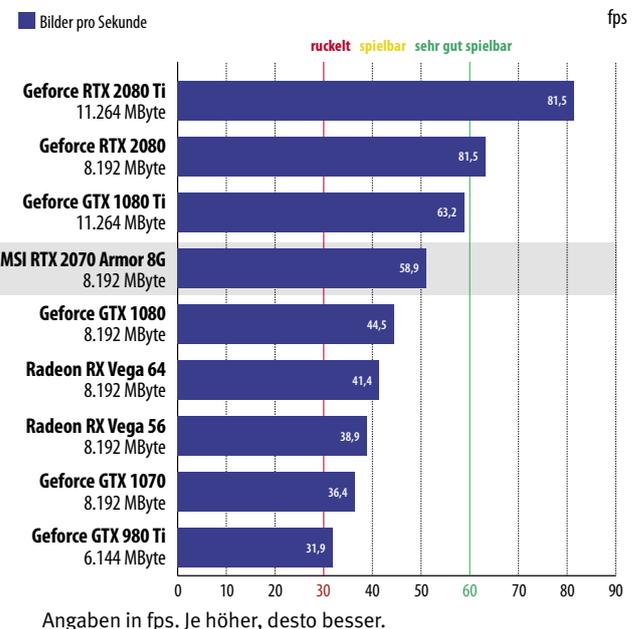


Im direkten Vergleich fällt die Kühlung des Topmodells Gaming Z noch üppiger aus. Das lässt sich Hersteller MSI aber auch fürstlich bezahlen: Sie kostet über 100 Euro mehr als die Armor 8G.

## Spiele-Benchmarks 4K

### 4K (3840x2160)

Durchschnitt aus Assassin's Creed: Origins, Project Cars 2, Total War: Warhammer 2, The Witcher 3: Blood and Wine, Wolfenstein 2



2080: 2.944), 144 TMUs und 64 ROPs. Auch die für Raytracing und DLSS-Kantenglättung benötigten Recheneinheiten sind auf dem Grafikchip vertreten, die RTX 2070 zählt 36 RT- und 288 Tensor-Kerne. Die von Nvidia vorgegebenen Referenztaktungen betragen 1.410 MHz (1.620 MHz Boost). Erneut existieren wieder mehrere Chip-Varianten, die höhere Taktungen mitmachen. So besitzt die Founders Edition mit TU106-400A einen Boost-Takt von 1.710 MHz, Grafikkartenhersteller bieten zudem noch stärker übertaktete Modelle an, die einen Boost-Takt von deutlich über 1.800 MHz besitzen.

Beim Videospeicher setzt Nvidia erneut auf schnelle GDDR6-Chips: Die RTX 2070 besitzt davon 8,0 GByte, der VRAM taktet wie bei allen bisher veröffentlichten Turing-Grafikkarten mit 14,0 GHz. Das Speicherinterface ist 256 Bit breit, die Speicherbandbreite beträgt wie bei der RTX 2080 448 GByte pro Sekunde. Anhand der technischen Daten lässt sich bereits erkennen, dass Nvidia die drei Turing-Modelle klar voneinander abgrenzt, sowohl anhand der Shader-Anzahl wie auch bei der Ausstattung mit Raytracing- und Tensor-Kernen. Zum Start der RTX 2070 sind gleichzeitig Custom Designs von Drittherstellern sowie eine Founders Edition von Nvidia verfügbar. Nvidias Referenzkarte ist bereits um 90 MHz übertaktet und besitzt wie RTX 2080 FE und 2080 Ti FE eine Axial-Kühlung samt großer Vapor Chamber. Allerdings ist die RTX 2070 FE nur noch 22,9 statt 26,7 Zentimeter lang. Das dürfte unter anderem daran liegen, dass die RTX 2070 mit einer TDP von 175 Watt (2080 Ti: 250 Watt, 2080: 215 Watt) ausgewiesen ist und somit ein kleineres Kühlsystem ausreicht.

### MSI RTX 2070 Armor 8G

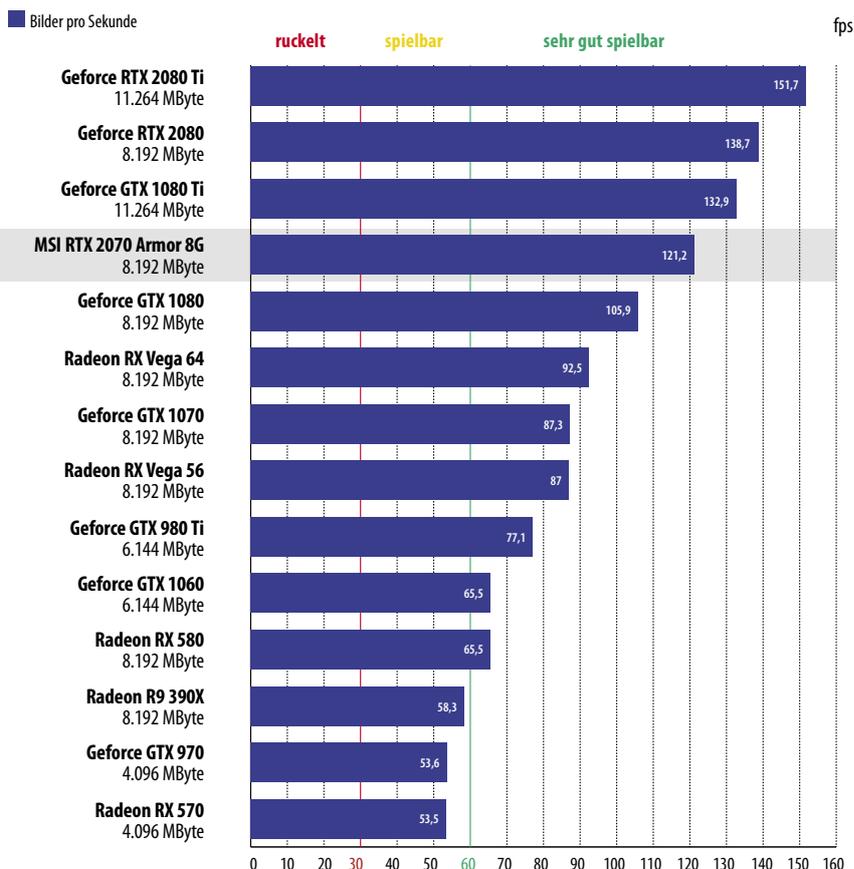
Unsere getestete Partnerkarte von MSI besitzt die Referenztaktungen und ist – wie schon erwähnt – zur UVP von 519 Euro erhältlich. Mit diesem Preis liegt die Armor deutlich unter Nvidias Founders Edition für 629 Euro und dem Topmodell aus den eigenen Reihen, der MSI RTX 2070 Gaming Z 8G für rund 650 Euro mit einem Boost-Takt von 1.830 MHz. Der TU106-400-Grafikchip auf der Armor taktet hingegen mit 1.410 (1.620 MHz Boost). Trotz einer Verlustleistung von nur 175 Watt ist sie mit einer im Gehäuse drei Slot belegenden Kühlung samt zwei 100 Millimeter großen Axial-Lüftern und einem zweigeteilten Aluminium-Radiator samt sechs Heatpipes bestückt.

Von dieser Entscheidung profitieren Taktungen, Temperaturen und Lautstärke, wie wir im Test unter Spielbelastung feststellen. Der im Vergleich zu der Founders Edition günstigere Preis hält MSI nicht davon ab, die RTX 2070 Armor mit Features zu versehen, die meist nur bei höherpreisigen Modellen zu finden sind. Dazu zählen unter anderem eine selbst entworfene Platine, eine Backplate zur Stabilisierung auf der Rückseite, Lüfterstillstand im Leerlauf und eine seitliche und dezente RGB-Beleuchtung.

## Spiele-Benchmarks Full HD & WQHD

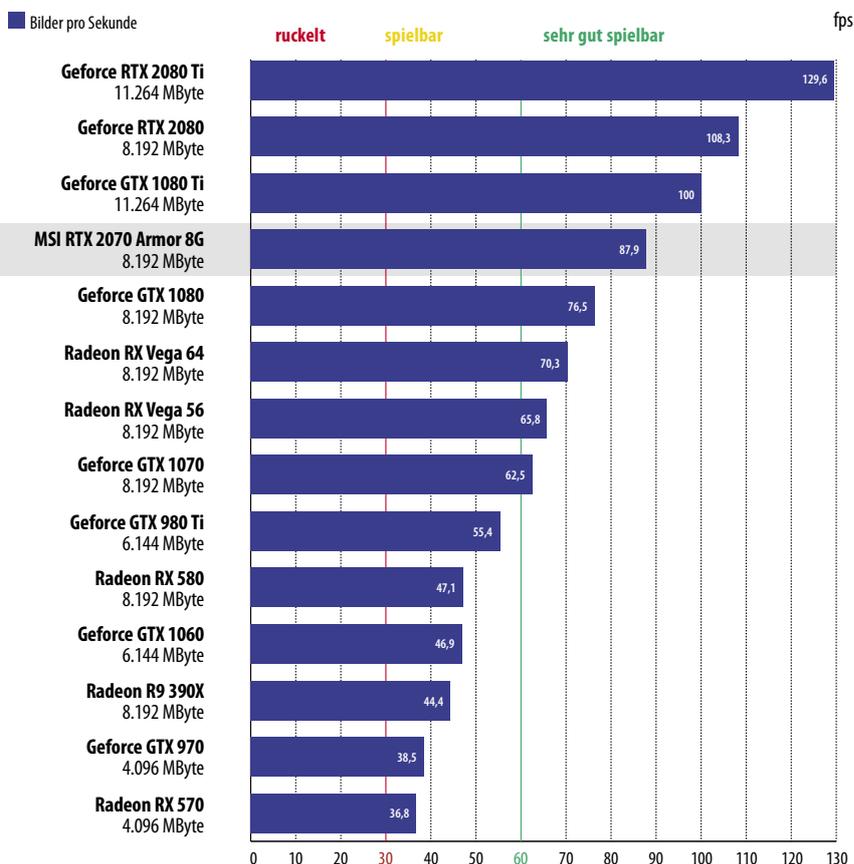
### Full HD (1920x1080)

Durchschnitt aus Assassin's Creed: Origins, Project Cars 2, Total War: Warhammer 2, The Witcher 3: Blood and Wine, Wolfenstein 2



### WQHD (2560x1440)

Durchschnitt aus Assassin's Creed: Origins, Project Cars 2, Total War: Warhammer 2, The Witcher 3: Blood and Wine, Wolfenstein 2

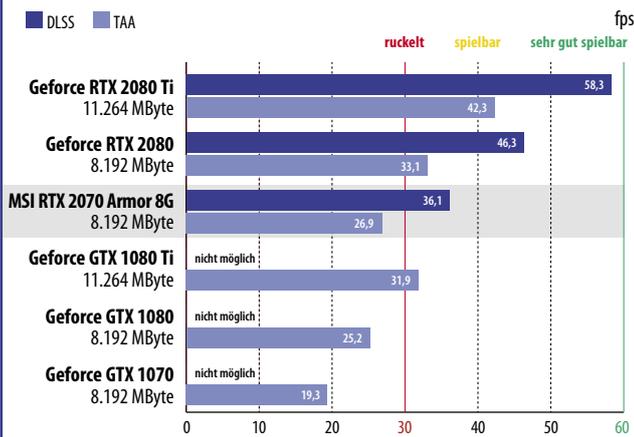


Angaben in fps. Je höher, desto besser.

## DLSS-Benchmarks

### Final Fantasy 15 Benchmark

4K-Auflösung, Core i7 8700K, 16 GByte RAM

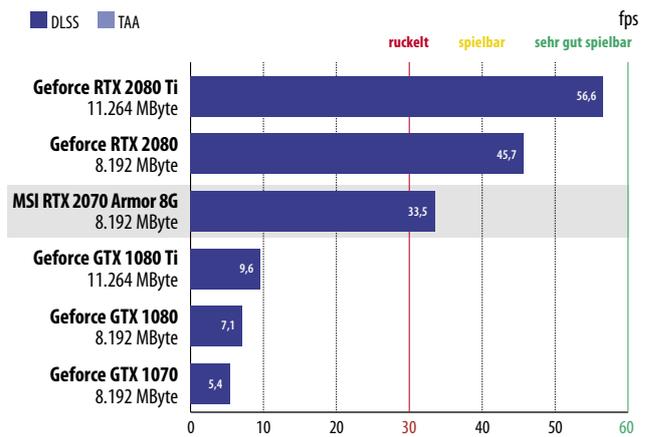


Angaben in fps. Je höher, desto besser.

## Raytracing-Benchmarks

### Reflections-Demo (UE4)

WQHD-Auflösung, Core i7 8700K, 16 GByte RAM



Angaben in fps. Je höher, desto besser.



Nvidia bietet auch für die RTX 2070 eine Founders Edition mit höherem Boost-Takt und Axial-Kühlung an. Verglichen mit den Referenzkarten von RTX 2080 Ti und RTX 2080 ist sie mit 22,9 cm aber deutlich kürzer.



Christoph Liedtke

@vAronized

Zugegeben, ich hatte schon immer ein Faible für die 70er-Modelle von Nvidia, denn meiner Meinung nach gelingt dort der Spagat aus Leistung, Kühlung und Preis (gerade noch) am besten. Die Modelle sind preislich nicht allzu sehr überzogen, bieten eine ausreichend hohe Leistung und lassen sich meist noch leise kühlen. Genau in diese Fußstapfen tritt nun auch die GeForce RTX 2070. Die dritte Turing-Grafikkarte könnte zudem wieder für einen interessanteren Wettbewerb sorgen, denn die gelungenen Referenzkarten der RTX 2080 und RTX 2080 Ti machen es den Custom Designs nicht nur bei der Leistung, sondern auch beim Preis schwer. Bei der RTX 2070 ist das anders, hier scheint Nvidia den Drittherstellern das Feld überlassen zu wollen, denn die Founders Edition kostet 629 Euro, während erste Partnerkarten wie die getestete MSI RTX 2070 Armor 8G bei 519 Euro beginnen – zu diesem Preis bietet der bislang kleinste Turing-Ableger sogar ein relativ gutes Preis-Leistungs-Verhältnis.

### Spieler-Benchmarks

Die MSI RTX 2070 Armor taktet in unseren Spiele-Benchmarks durchschnittlich mit 1.725 MHz (UHD-Auflösung) und damit um rund 100 MHz höher als der angegebene Boost-Takt. In Full-HD- und WQHD-Auflösung fällt der durchschnittliche Chiptakt etwas höher aus, dann taktet die Armor mit rund 1.770 beziehungsweise 1.750 MHz. Damit positioniert sich die dritte Turing-Grafikkarte in Spielen zwischen der GTX 1080 und der GTX 1080 Ti. Je nach Spiel und Auflösung kann sie den Vorsprung zur GTX 1080 teils stärker ausbauen und kommt dann sogar der GTX 1080 Ti gefährlich nahe. Das liegt unter anderem an der deutlich gestiegenen Vulkan-Performance von Turing in Wolfenstein 2, dort ist die RTX 2070 nur sechs bis acht Prozent von der GTX 1080 Ti entfernt.

Auch in Assassin's Creed: Origins beträgt der Abstand zum Pascal-Topmodell im Mittel nur sechs Prozent. Das gilt allerdings nur für die jeweiligen Founders Editions der 1000er-Karten mit Radial-Kühlung und Referenztaktarten. Übertaktete Modelle sind dagegen einige Prozent schneller. Unterm Strich schließt Nvidia mit der RTX 2070 das rund

30 Prozent große Performance-Loch zwischen den beiden schnellsten Pascal-Grafikkarten GTX 1080 und GTX 1080 Ti, wahrt aber auch gleichzeitig mit etwas mehr als 20 Prozent Rückstand den Abstand zur RTX 2080. Die GTX 1070 als direkter Vorgänger wird um 40 Prozent deklassiert, und auch die schnellste Grafikkarte von AMD, die Radeon RX Vega 64, kann die RTX 2070 je nach Auflösung um über 20 Prozent schlagen.

### Raytracing und DLSS

Die von Nvidia besonders ausführlich beworbenen Verkaufsmerkmale Raytracing und DLSS lassen sich auch zum Verkaufsstart der RTX 2070 nur anhand von Demos und Benchmarks testen. Wir rechnen allerdings weiterhin damit, dass zumindest Battlefield 5 zur Veröffentlichung am 20. November RTX-Unterstützung bieten wird. Bestätigt ist das aber bislang nicht. In der Star-Wars-Reflections-Demo kann die RTX 2070 mit ihren 36 RT-Kernen (2080: 46 / 2080 Ti: 68) 33,5 Bilder pro Sekunde in WQHD-Auflösung erreichen und liegt mit einem größeren Abstand von 36 Prozent zur RTX 2080 beziehungsweise 69 Prozent zur

RTX 2080 Ti zurück. Der GTX-1070-Vorgänger ist als Pascal-Grafikkarte ohne RT-Kerne wie gehabt chancenlos, sie berechnet die Demo im Schnitt mit 5,4 Bildern pro Sekunde.

Im Benchmark zu Final Fantasy 15 haben wir in UHD-Auflösung die Performance der RTX 2070 mit TAA- und DLSS-Kantenglättung ermittelt. Auch hier fügt sie sich ins Gesamtbild ein. Während der Turing-Neuling mit aktiviertem TAA durchschnittlich 26,9 fps erreicht, ist sie mithilfe von Deep-Learning Super Sampling um 34 Prozent schneller und liefert dann 36,1 Bilder pro Sekunde. Die GTX 1070 schafft in der hohen Auflösung mit aktiviertem TAA immerhin noch 19,3 fps.

### Lautstärke, Temperatur und Stromverbrauch

Die üppige Axial-Kühlung der MSI RTX 2070 Armor leistet gute Dienste und hält das Custom Design jederzeit leise und kühl. Im Leerlauf ist sie geräuschlos dank stillstehender Lüfter, der bislang kleinste Turing-Chip erhitzt sich dabei nur auf 38 Grad. Unter Last drehen die großen Lüfter dann mit 1.250 Umdrehungen pro Minute (48 Prozent Lüfterleistung), halten den Grafikchip bei relativ kühlen 64 Grad und bleiben mit 39,3 Dezibel jederzeit absolut unauffällig. In puncto Leistungsaufnahme positioniert sich der dritte Turing-Ableger analog zur Spieleleistung mit 284 Watt unter Last zwischen GTX 1080 und GTX 1080 Ti. Im Vergleich zur GTX 1070 als direkter Vorgänger benötigt unser Testsystem mit der RTX 2070 unter Spielelast zwar 27 Prozent mehr Strom, ist dafür aber um rund 40 Prozent schneller.

### Overclocking

Mithilfe des OC-Scanners haben wir die RTX 2070 übertaktet. Das gelang uns allerdings nicht mit der aktuellen Beta-Version des MSI Afterburner, der die Grafikkarte entweder nicht auslasten wollte oder einfach mitsamt dem System abstürzte. Deshalb haben wir zum Precision-X1-Tool von EVGA gegriffen. Der OC-Scanner ermittelt nach einigen Minuten einen Score von +206 und erhöht die Chip-Taktraten auf 1.536 MHz (1.746 MHz Boost). Unter Spielelast steigert sich so die durchschnittliche Taktrate des Grafikchips von 1.725 auf 1.845 MHz ohne dabei Leistungsaufnahme, Temperatur oder Lüfterleistung zu erhöhen. Dadurch klettert die Bildwiederholrate in The Witcher 3: Blood and Wine in UHD-Auflösung von durchschnittlich 49,3 auf 52,3 Bilder pro Sekunde. Die Taktrate des GDDR6-Videospeichers können wir zudem stabil um weitere 800 MHz erhöhen, dadurch klettert die Bildrate mitsamt des höheren Chiptakts auf 53,4 fps. ★

## GEFORCE RTX 2070 ARMOR 8G GRAFIKKARTE

Hersteller / Preis	MSI / ab 519 Euro
Grafikchip	TU106
Standard-/Turbotakt	1.410 / 1.620 MHz
Speicher / eff. Takt	8,0 GByte GDDR6 / 14 GHz
Shader/TMUs/ROPs	2.304 / 144 / 64
Anschlüsse	3x DisplayPort 1.4a, 1x HDMI 2.0b, 1x USB-C

- WHQD jederzeit ruckelfrei, auch Reserven für UHD
- lautlos im Leerlauf, leise unter Last
- gute Energieeffizienz
- (dezent) RGB-Beleuchtung
- Raytracing per Hardware beschleunigt (sofern Spiel es unterstützt)
- performante DLSS-Kantenglättung (sofern Spiel es unterstützt)
- belegt drei Slots im Gehäuse
- Einfluss von DLSS und Raytracing noch kaum abschätzbar

### FAZIT

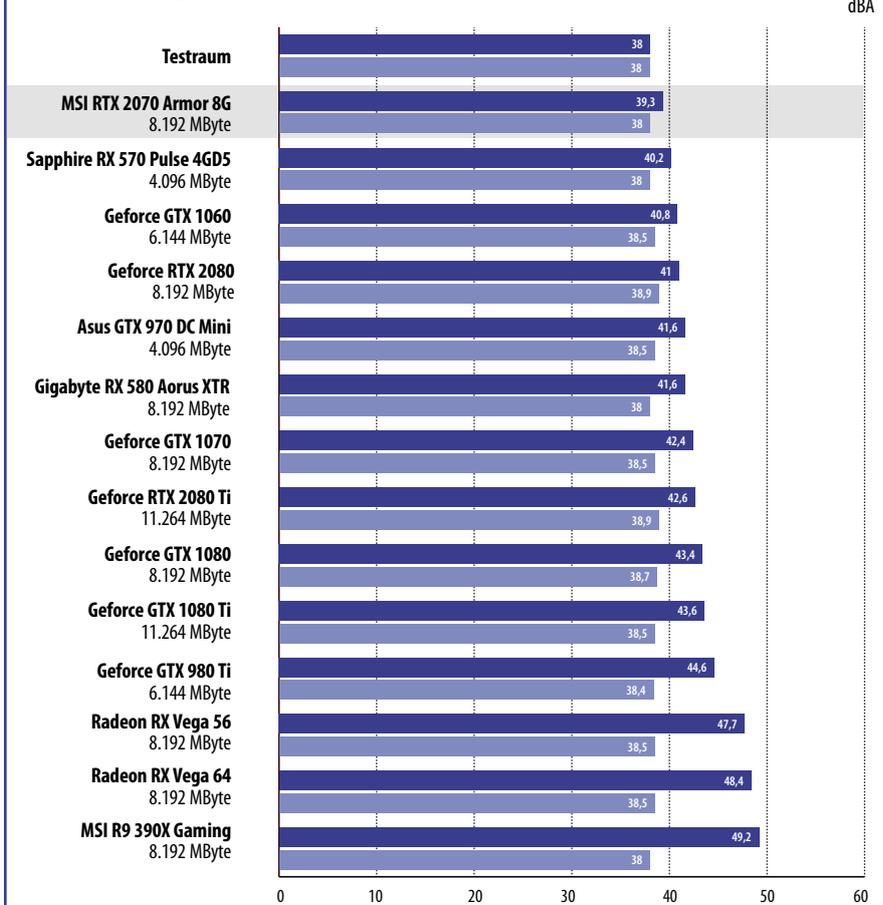
**Schnell, kühl und leise: Die MSI Armor 8G kann in allen Disziplinen überzeugen und liefert ein sehr stimmiges Gesamtpaket.**

**PREIS/LEISTUNG: Ausreichend**



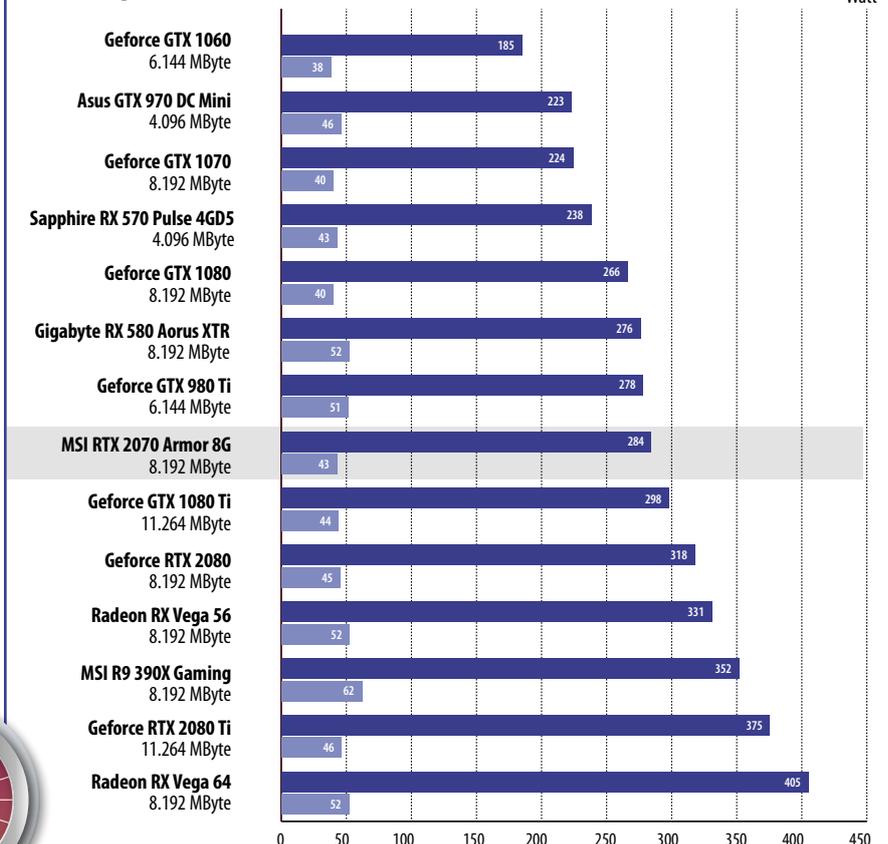
## Lautstärke & Leistungsaufnahme

**Lautstärke** gemessen im schallsolierten Raum ■ Spielelast ■ Leerlauf



Angaben in Dezibel (dBA). Je weniger, desto besser.

**Leistungsaufnahme** gesamtes Testsystem ■ Spielelast ■ Leerlauf



Angaben in Watt. Je weniger, desto besser.